

अहवाल / रिपोर्ट

ग्रीनफिल्ड वाढवण बंदराचा विकास

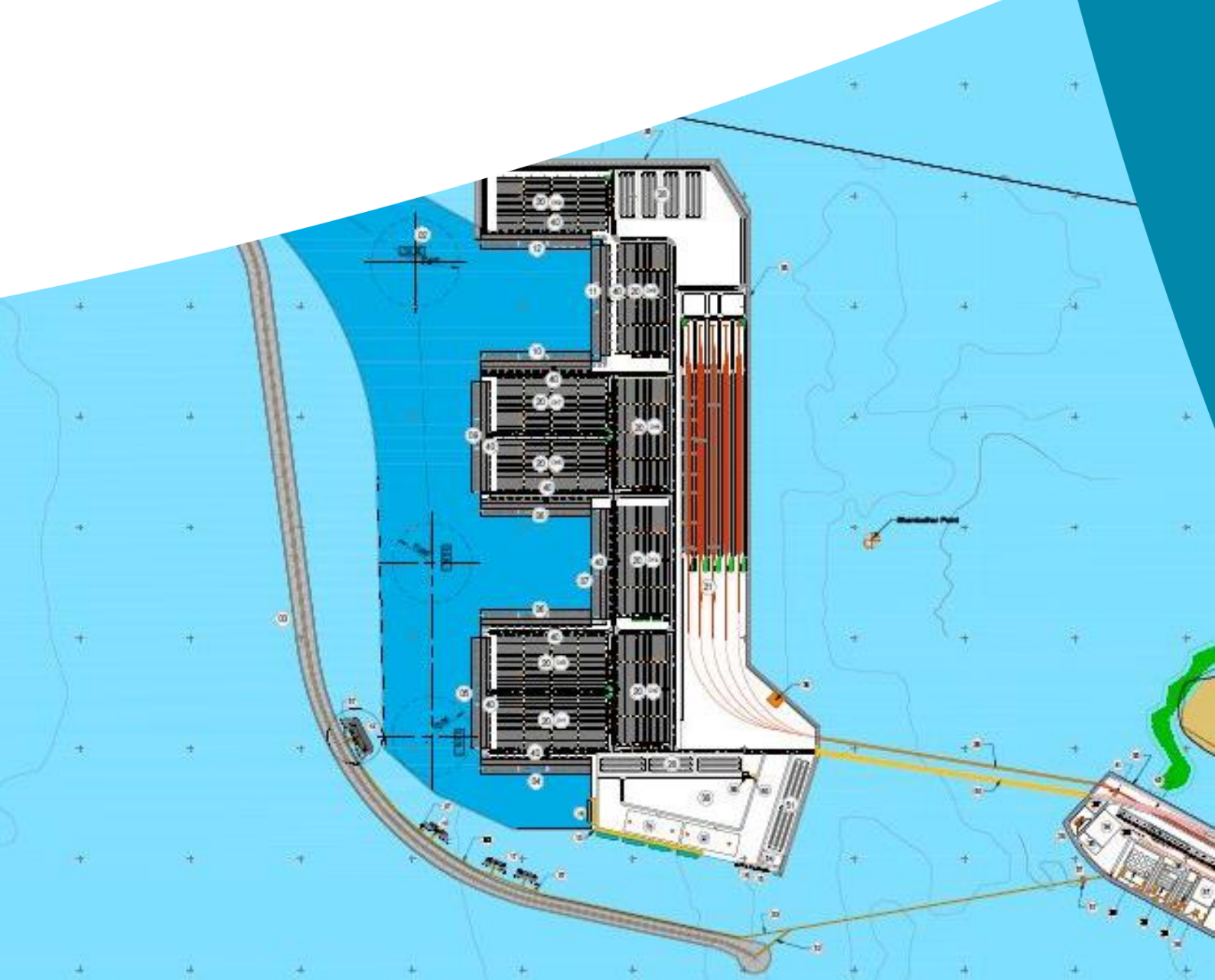
तपशीलवार प्रकल्प अहवाल / डिटेल्ड प्रोजेक्ट रिपोर्ट

ग्राहक: जवाहरलाल नेहरू पोर्ट प्राधिकरण

संदर्भ: डीआय १४५२-डीपी-एक्सएक्स-आरपी -पीएम-०००१

स्थिती: अंतिम/P०३

तारीख: २९ डिसेंबर २०२१



हसकोनिंग डी एच व्ही कन्सल्टिंग प्रा. लि.

प्लॉटिनम टेक्नो पार्क ५०२-५०५

५ वा मजला प्लॉट क्र. १७ आणि १८

सेक्टर ३० ए नवी मुंबई ४०० ७०३

महाराष्ट्र

उद्योग आणि इमारती

सीआयएन: यु९३००००डीएल१९९७पीटीसी०८९९५८

टेलिफोन +९१ २२ ४१६१ ५०००

फॅक्स +९१ २२ ४१६१ ५०५०

ई-मेल info.india@rhdhv.com

वेबसाईट royalhaskoningdhv.com

दस्तऐवज शीर्षक: ग्रीनफिल्ड वाढवण बंदराचा विकास

दस्तऐवजाचे लहान शीर्षक: डीपीआर - वाढवण बंदर

संदर्भ: डीआय१४५२-डीपी-एक्सएक्स आरपी-पीएम-०००१

स्थिती: पी०३/ फायनल

तारीख: २९ डिसेंबर २०२१

प्रकल्पाचे नाव: वाढवण बंदर प्रकल्प

प्रकल्प क्रमांक: डीआय १४५२

लेखक : आरएचडीएचव्ही टीम

द्वारे मसुदा तयार केला: आरएचडीएचव्ही टीम

द्वारे तपासले: अमित एम

तारीख: २९.१२.२०२१/अमित एम

च्याकडून मंजूर: मोहम्मद अस्लम विजापूर

तारीख: २९.१२.२०२१/एमएबी

क्लायंटशी अन्यथा सहमत असल्याशिवाय, या दस्तऐवजाचा कोणताही भाग पुनरुत्पादित किंवा सार्वजनिक केला जाऊ शकत नाही किंवा दस्तऐवज ज्यासाठी तयार केला गेला होता त्याशिवाय इतर कोणत्याही हेतूसाठी वापरला जाऊ शकत नाही. हसकोनिंग डी एच व्ही कन्सल्टिंग प्रा. लिमिटेड या दस्तऐवजासाठी क्लायंट व्यतिरिक्त कोणतीही जबाबदारी किंवा दायित्व स्वीकारत नाही. कृपया लक्षात ठेवा: या दस्तऐवजात हसकोनिंग डी एच व्ही कन्सल्टिंग प्रा. लिमिटेड च्या कर्मचाऱ्यांचा वैयक्तिक डेटा आहे. प्रकाशन करण्यापूर्वी किंवा इतर कोणत्याही प्रकारे प्रकटीकरण करण्यापूर्वी, संमती घेणे आवश्यक आहे किंवा हा दस्तऐवज निनावी असणे आवश्यक आहे. तोपर्यंत या दस्तऐवजाचे निनावी करणे कायद्याद्वारे प्रतिबंधित आहे.

टीप: मूळ इंग्रजी डीपीआरचा स्वैर मराठी अनुवाद.

कुठलीही शंका किंवा वाद निर्माण झाल्यास मूळ इंग्रजी डीपीआर ग्राह्य धरला जाईल.

सामग्री सारणी

तक्त्याची यादी	१४
आकृतीची यादी	२०
१ परिचय	१
१.१ प्रकल्पाची पार्श्वभूमी	१
१.२ टप्पा १ विकासाची ठळक वैशिष्ट्ये	२
१.३ पोर्टच्या जागेचे सेटिंग	४
१.४ प्रोजेनद्वारे तपशीलवार प्रकल्प अहवाल	५
१.५ डीपीआर चे उद्दिष्ट आणि रूपरेषा	६
१.६ जेएनपीएद्वारे आयोजित फील्ड तपास आणि अभ्यास	७
१.७ प्रकल्प स्थिती	९
१.८ तपशीलवार प्रकल्प अहवालाचे आयोजन	११
२ साइट ऍप्रिसिएशन प्रशंसा	१२
२.१ सामान्य	१२
२.२ साइट वैशिष्ट्ये	१२
२.३ पोर्ट स्थान बंदराची जागा	१३
२.४ हवामानशास्त्र आणि समुद्रशास्त्रीय माहिती	१५
२.४.१ हवामानविषयक माहिती	१५
२.४.२ समुद्रशास्त्रीय माहिती	१६
२.५ वाहतूक जोडणी आणि बाह्य पायाभूत सुविधा	२१
२.५.१ रेल्वे कनेक्टिव्हिटी	२१
२.५.२ रस्ता कनेक्टिव्हिटी	२१
२.५.३ वीज पुरवठा	२१
२.५.४ पाणी पुरवठा	२२
२.५.५ बांधकाम साहित्य	२३
३ साइट विशिष्ट सर्वेक्षण	२५
३.१ सामान्य	२५
३.२ समुद्र मापदंड	२५
३.२.१ समुद्राच्या पाण्याचे तापमान	२५

३.२.२	समुद्राच्या पाण्याची घनता	२५
३.२.३	क्षारता	२५
३.३	समुद्रशास्त्रीय तपासणी	२५
३.३.१	वारा	२५
३.३.२	लहरी	२६
३.३.३	करंट प्रवाह	२८
३.३.४	भरती	२९
३.३.५	बाथिमेट्री सर्वेक्षण	२९
३.३.६	भूभौतिकीय सर्वेक्षण	३०
३.४	पाणी आणि समुद्रतळाचे नमुने	३३
३.४.१	पाण्याचे नमुने	३३
३.४.२	सेडीमेंट नमुने	३४
३.५	भूतांत्रिक सर्वेक्षण	३४
३.५.१	सागरी भूतांत्रिक तपासणीचा सारांश	३५
३.६	टोपोग्राफिक माहिती	३९
४	वाहतूक अभ्यास	४६
४.१	हिटरलँड आणि कनेक्टिव्हिटी विश्लेषण	४६
४.२	स्पर्धा विश्लेषण, कॉम्पिटिशन अनालिसिस	४७
४.३	वाढवण बंदराची गरज आणि फायदे	४७
४.४	विकास पद्धती	४८
४.५	अंदाज	४९
४.६	कार्गो इव्हॅल्युएशन	५०
४.७	वेसल कॉल	५२
४.८	टॅरिफ स्ट्रक्चर	५५
४.८.१	इतर मुख्य वस्तूसाठी शुल्क संरचना	५५
४.८.२	कंटेनर्स	६१
५	पोर्ट ऑपरेशन आणि कार्यात्मक आवश्यकता	६४
५.१	सामान्य	६४
५.२	डिझाईन जहाजे	६५

५.२.१	कंटेनर जहाजे	६५
५.२.२	बहुउद्देशीय मालवाहू जहाजे	७०
५.२.३	तटीय मालवाहू जहाजे, कोस्टल कार्गो शिप्स	७०
५.२.४	रोरो वाहक	७०
५.२.५	द्रव टँकर	७०
५.२.६	एलपीजी टँकर	७१
५.२.७	द्रवीकृत नैसर्गिक वायू ह्यएलएनजीह वाहक	७१
५.३	डिझाईन जहाजांचे नियमन मापदंड	७४
५.३.१	जहाजाच्या आकारांची श्रेणी	७४
५.३.२	डिझाईन जहाजांचे नियमन मापदंड	७५
५.४	कार्यात्मक आवश्यकता	७६
५.४.१	बर्थ आवश्यकता	७६
५.४.२	स्टोरेज आवश्यकता	८१
५.४.३	मालाची पावती आणि स्थलांतरू रिसिट अँड एव्हॉकुएशन ऑफ कार्गो	८४
५.४.४	इतर कार्गो आवश्यकता	८९
५.४.५	बर्थ क्षमता इतर कार्गो	९१
५.४.६	अँप्रोच ट्रेसल क्षमता	९२
५.४.७	पोर्ट क्राफ्ट्स बर्थ	९४
५.४.८	तटरक्षक दलासाठी तरतूद	९५
५.४.९	एलएनजी बंकरिंग	९५
५.५	स्टोरेज आवश्यकता	९५
५.६	इमारती	९७
५.६.१	टर्मिनल प्रशासन इमारत	९७
५.६.२	एंटी एक्झिट गेट तपासणी कॅनोपी, छत	९८
५.६.३	सुरक्षा रक्षक बूथ	९८
५.६.४	प्रीगेट बिल्डिंग आणि कस्टम विलअरन्स	९९
५.६.५	इमारतीची देखभाल आणि दुरुस्ती	९९
५.६.६	के क्रेन आणि मरीन ऑपरेशन्स बिल्डिंग	९९
५.६.७	जेएनपीए बंदर प्रशासन इमारत	१००

५.६.८	पोर्ट फायर स्टेशन	१००
५.६.९	रेल मास्टर बिल्डिंग	१००
५.७	कार्गो पावती आणि निर्वासन	१००
५.७.१	पोर्ट ऍक्सेस रोड	१०१
५.७.२	रेल्वे व्यवस्था	१०३
५.८	कर्मचारी आणि सामाजिक पायाभूत सुविधांसाठी निवासी आवश्यकता	१०४
५.९	पाणी आणि वीज आवश्यकता	१०७
५.९.१	पाण्याची आवश्यकता	१०७
५.९.२	उर्जा आवश्यकता	१०८
६	पोर्ट मास्टर प्लॅन	११०
६.१	नियोजन फ्रेमवर्क	११०
६.१.१	भौतिक वातावरण	११०
६.१.२	पोर्ट ऑपरेशन्ससाठी लाट आणि सद्म करंट परिस्थिती मर्यादित करणे	११०
६.१.३	ब्रेकवॉटर	११२
६.१.४	बर्थस	११४
६.१.५	नेव्हिगेशनल आवश्यकता	११४
६.१.६	रेल टर्मिनल	१२०
६.१.७	रिक्लमेशन् भरार आवश्यकता	१२१
६.२	मास्टर प्लॅनचे अवलोकन	१२२
६.२.१	अॅप्रोच दृष्टीकोन	१२३
६.२.२	मास्टर प्लॅन विकास पर्याय	१२४
६.२.३	प्रस्तावित मास्टर प्लॅन लेआउट	१३४
६.२.४	वेव्ह ट्रॅक्लिटी, लहरी शांतता	१४०
६.३	शिफारस केलेला मास्टर प्लॅन	१४१
६.३.१	मास्टर प्लॅन मुख्य घटक	१४१
६.४	टर्मिनल विकासाचा टप्पा	१४२
६.५	जमीन वापर योजना	१४४
७	टर्मिनल उपकरणे आणि युटीलिटीज् उपयुक्तता	१४६
७.१	टर्मिनल हाताळणी उपकरणे	१४६

७.१.१	कंटेनर हाताळणी प्रणाली	१४६
७.१.२	ब्रेक बल्क हँडलिंग सिस्टिम	१५५
७.१.३	लिक्विड बल्क एलपीजी हाताळणी प्रणाली	१५९
७.१.४	एलएनजी हाताळणी प्रणाली	१६०
७.२	वीज पुरवठा आणि वितरण	१६५
७.२.१	सामान्य	१६५
७.२.२	विद्युत भार आणि मागणी	१६६
७.२.३	वीज पुरवठ्याचा स्रोत	१७२
७.२.४	प्रणाली व्यवस्था	१७३
७.२.५	व्होल्टेज पातळी	१७५
७.२.६	आपत्कालीन वीज आवश्यकता	१७५
७.२.७	वीज वितरण पायाभूत सुविधा	१७६
७.२.८	अर्थिंग सिस्टिम	१७७
७.२.९	लाइटनिंग प्रोटेक्शन सिस्टिम	१७८
७.२.१०	प्रदीपन, इलूमिनेशन	१७८
७.२.११	स्विचिंग व्यवस्था	१७९
७.३	पाणी पुरवठा आणि वितरण	१७९
७.३.१	पाण्याची मागणी	१७९
७.३.२	पाणीपुरवठ्याची साठवण	१८१
७.३.३	वितरण प्रणाली	१८१
७.४	ड्रेनेज आणि सीवरेज सिस्टिम	१८२
७.४.१	स्ट्रॉमवॉटर ड्रेनेज सिस्टिम	१८२
७.४.२	सीवरेज सिस्टिम	१८२
७.४.३	घनकचरा व्यवस्थापन	१८४
७.५	टर्मिनल सपोर्ट सिस्टिमस	१८४
७.५.१	हार्बर क्राफ्ट्स	१८४
७.५.२	नेव्हिगेशनल एड्स	१८६
७.६	नियंत्रणे आणि नेटवर्क प्रणाली	१८७
७.६.१	फायबर ऑप्टिक ह्यएफओहू बॅकबोन नेटवर्क	१८७

७.६.२	स्काडा	१८८
७.६.३	एलएएन प्रणाली	१८८
७.६.४	एफजीडीएस प्रणाली	१८८
७.६.५	पीएजीए प्रणाली	१८९
७.७	माहिती आणि तंत्रज्ञान प्रणाली	१८९
७.७.१	सामान्य	१८९
७.७.२	आयटी आणि टर्मिनल ऑपरेटिंग सिस्टम	१९०
७.७.३	संप्रेषणे, कम्युनिकेशन्स	१९४
७.७.४	सीसीटीव्ही आणि प्रवेश नियंत्रण प्रणाली, ऍक्सेस कंट्रोल सिस्टीम	१९६
७.७.५	दूरध्वनी प्रणाली	१९७
७.७.६	कंटेनर टर्मिनल नियंत्रण प्रणाली, कंटेनर टर्मिनल कंट्रोल सिस्टम	१९७
७.७.७	रेफर मॉनिटरिंग सिस्टम	१९७
७.७.८	मूरिंग आणि बर्थिंग कंट्रोल सिस्टम	१९८
७.७.९	एलपीजी एलएनजी आणि लिक्विड बर्थ फायर कंट्रोल सिस्टम	१९९
७.७.१०	अग्निशमन यंत्रणा	१९९
७.८	हीटिंग वेंटिलेशन आणि एअर कंडिशनिंग सिस्टम ह्याएचव्हीएसीह	२०५
७.९	सुरक्षा प्रणाली	२०६
७.१०	प्रदूषण नियंत्रण	२०७
७.११	ग्रीन पोर्ट उपक्रम	२०८
८	सागरी संरचनेची प्राथमिक रचना	२१५
८.१	सामान्य	२१५
८.२	ऑफशोर ब्रेकवॉटर आणि रिक्वेटमेंट्स	२१५
८.२.१	प्राथमिक डिझाइनसाठी कागदपत्रांचा स्रोत	२१५
८.२.२	डिझाइन निकष	२१६
८.२.३	डिझाइन अटी	२१९
८.२.४	प्राथमिक रचना	२२२
८.२.५	भौतिक मॉडेलिंगसह पुढील २डी ऑप्टिमायझेशन	२२७
८.२.६	रिक्वेटमेंट्स डिझाइन	२२७
८.२.७	सारांश आणि क्रॉस विभाग	२३१

८.२.८	ब्रेकवॉटरचे जिओटेक्निकल असेसमेंट	२३२
८.२.९	रिक्लेमेशन बंडचे भूतांत्रिक मूल्यांकन	२३४
८.२.१०	भूतांत्रिक माहितीचे मूल्यमापन	२३८
८.२.११	माती युनिट रंगाळयुक्त चिकणमाती	२३९
८.२.१२	रॉक युनिट १ ^८ उच्च हवामान ते किंचित हवामान असलेला बेसाल्ट	२४०
८.२.१३	खडक उत्खनन आणि वाहतूक	२४२
८.३	बर्थिंग सुविधा	२४७
८.३.१	बर्थचे स्थान आणि अभिमुखता	२४७
८.३.२	डेक एलिव्हेशन	२४८
८.३.३	डिझाइन निकष	२४९
८.३.४	बर्थ स्ट्रक्चरसाठी पर्याय	२५९
८.३.५	कंटेनर बर्थ	२६३
८.३.६	बहुउद्देशीय बर्थ	२६५
८.३.७	रॉरो बर्थ	२६६
८.३.८	ट्रूपोर्ट क्राफ्ट आणि कोस्ट गार्ड बर्थ	२६७
८.३.९	रस्ता आणि रेल्वे आंदोलनासाठी ट्रेसल अप्रोच	२६८
८.३.१०	एलएनजी बर्थ	२६९
८.३.११	एलपीजी बर्थ	२७३
८.३.१२	लिक्विड बल्क बर्थ	२७५
८.३.१३	एलपीजी आणि लिक्विड बर्थसाठी सर्व्हिस ट्रेस्टल्स	२७७
८.४	ट्रेडिंग आणि रिक्लेमेशन	२७७
८.४.१	कॅपिटल ट्रेडिंग	२७७
८.४.२	ट्रेड केलेल्या सामग्रीची वैशिष्ट्ये	२७८
८.४.३	ट्रेड केलेल्या साहित्याचा वापर	२७९
८.४.४	टॉलरन्स लिमिट्स	२८०
८.४.५	ट्रेडिंग पद्धत	२८१
८.४.६	देखभाल ट्रेडिंग	२८२
९	लँडसाइड स्ट्रक्चर्सची प्राथमिक रचना	२८३
९.१	बॅकअप क्षेत्राची कामकाजाची पातळी	२८३

९.२	भरावू रिक्लमेशन	२८३
९.२.१	भरावू रिक्लमेशन धोरण	२८३
९.२.२	भरावचा रिक्लमेशनचा स्त्रोत	२८४
९.२.३	भरावू रिक्लमेशन पद्धत	२८४
९.३	ग्राउंड सुधारणा आणि पाया	२८९
९.३.१	पर्यायांचे विहंगावलोकन	२८९
९.३.२	विविध कार्गो टर्मिनल्ससाठी कंटेनर यार्ड, ओपन स्टोरेज	२९१
९.३.३	पोर्ट बिल्डिंग आणि कव्हर केलेले स्टोरेज	२९१
९.४	अंतर्गत रस्ते	२९१
९.४.१	कंटेनर टर्मिनल्सवर वाहतूक परिसंचरण, ट्रॅफिक सर्क्युलेशन योजना	२९१
९.५	कंटेनर टर्मिनल पायाभूत सुविधा	२९५
९.५.१	कंटेनर यार्ड	२९५
९.५.२	रेफर गॅन्ट्रीज	२९९
९.५.३	इर्नपोर्ट रेल यार्ड	२९९
९.६	अंतर्गत रेल्वे दुवे, रेल लिंक्स	२९९
९.६.१	कंटेनरसाठी इर्नपोर्ट रेल्वे यार्ड	३००
९.६.२	लिक्विफाइड पेट्रोलियम गॅस ह्याएलपीजीह्यूफर्टिलायझर यार्ड	३०२
९.६.३	वाढवण पोर्ट यार्ड येथे प्रणाली कार्य	३०३
९.६.४	रेल यार्ड पायाभूत सुविधा	३०४
९.७	केंद्रीकृत ट्रक पार्किंग क्षेत्र	३०५
९.८	एंटीएक्झिट गेट कॉम्प्लेक्स	३०५
९.८.१	गेट कॉम्प्लेक्स	३०६
९.८.२	गेट हाउस	३०८
९.९	टर्मिनल फेन्सिंग	३०८
९.१०	बंदर इमारती आणि इतर नागरी संरचना	३०८
९.१०.१	प्रशासकीय इमारत	३१०
९.१०.२	पोर्ट ऑपरेशन बिल्डिंग	३१०
९.१०.३	पोर्ट वापरकर्ता इमारत, पोर्ट यूजर बिल्डिंग	३११
९.१०.४	देखभाल कार्यशाळा, मेन्टेनन्स वर्कशॉप्स	३११

९.१०.५	खत शेड	३११
९.१०.६	सबस्टेशन इमारती	३११
९.१०.७	विविध उपयोगिता इमारती	३११
१०	रेल्वे आणि रोड कॉरिडॉर	३१२
१०.१	बाह्य रेल्वे कनेक्टिव्हिटी	३१२
१०.१.१	ठळक वैशिष्ट्ये	३१४
१०.१.२	ऑपरेशन सिस्टम	३१४
१०.२	बाह्य रस्ता जोडणी	३१४
१०.२.१	वरोर ह्यवाढवण बंदरहू ते पश्चिम रेल्वे मार्ग सीएच . ०.०० ते १२.०० किमी .	३१५
१०.२.२	पश्चिम रेल्वे मार्गापासून सूर्या नदीपर्यंत सीएच . १२.०० ते २१.०० किमी . . .	३१६
१०.२.३	सूर्या नदी ते एनएच ०८ ह्यतवा जंक्शनहू सीएच . २१.०० ते ३४.०० किमी . .	३१६
१०.२.४	छेदनबिंदू इंटरसेक्शन आणि जंक्शन	३१७
११	सामाजिक आर्थिक प्रभाव मूल्यांकन	३२०
११.१	सामान्य	३२०
११.२	एसईआयए अभ्यास तपशील	३२१
११.२.१	साहित्याचे पुनरावलोकन, रिव्यू ऑफ लिटरेचर	३२२
११.२.२	फील्ड वर्क	३२२
११.३	सारांश	३२४
११.३.१	लोकसंख्याशास्त्रीय वैशिष्ट्ये	३२४
११.३.२	कौटुंबिक वैशिष्ट्ये	३२५
११.३.३	सामाजिक वैशिष्ट्ये	३२५
११.३.४	आर्थिक वैशिष्ट्ये	३२५
११.३.५	शैक्षणिक माहिती	३२६
११.३.६	गृहनिर्माण माहिती	३२६
११.३.७	आरोग्य माहिती	३२६
११.३.८	प्रकल्पाशी संबंधित माहिती	३२६
११.४	सामाजिक आर्थिक प्रभाव अंदाज आणि मूल्यमापन	३२७
११.४.१	प्रभाव मूल्यांकन पद्धत	३२७
११.४.२	थेट प्रभावित लोक आणि असुरक्षित गटाची व्हल्वरेबल ग्रुपची ओळख	३२९

११.४.३	थेट प्रभावित आणि असुरक्षित लोकांच्या झालेल्या नुकसानाचीचा शोध	३२९
११.४.४	शेतकऱ्यांच्या सामाजिक प्रभावाचे मूल्यांकन	३३०
११.४.५	असुरक्षित आदिवासी गटांच्या सामाजिक प्रभावाचे मूल्यांकन	३३०
११.४.६	सामुदायिक संसाधनांच्या सामाजिक प्रभावाचे मूल्यांकन	३३१
११.५	शिफारशी	३३१
११.५.१	सामान्य शिफारसी	३३१
११.५.२	प्रकल्प संप्रेषण कॅम्प्युनिकेशन शिफारसी	३३२
११.५.३	आरोग्य तरतूद शिफारशी	३३२
११.५.४	शिक्षण आणि प्रशिक्षण शिफारशी	३३२
११.५.५	गावनिहाय शिफारसी	३३३
११.५.६	रोजगार संबंधित शिफारसी	३३४
१२	भूसंपादन	३३८
१३	गणितीय मॉडेल अभ्यास	३४३
१३.१	सामान्य	३४३
१३.२	सीडब्ल्यूपीआरएसद्वारे केलेले मॉडेल अभ्यास	३४३
१३.२.१	हायड्रोडायनामिक मॉडेल स्टडीज	३४३
१३.२.२	वेव्ह ट्रान्सफॉर्मेशन स्टडीज	३४४
१३.२.३	आत्यंतिक लहरी स्थिती	३४७
१३.२.४	लहरी शांतता, वेव्ह ट्रॅकुविलिटी	३४९
१३.२.५	अवसादन, सेडिमेंटेशन अभ्यास	३५१
१३.२.६	डेस्क आणि वेव्ह फ्ल्यूम स्टडीज	३५२
१३.२.७	टीएपीएस कडून थर्मल डिस्परशन, फैलावचे मूल्यांकन	३५३
१३.२.८	किनाऱ्यावरील बदलांचा अभ्यास	३५५
१३.३	डीएचआयूफोर्स तंत्रज्ञानाद्वारे केलेले अभ्यास	३५७
१३.३.१	जहाज अनुकरण अभ्यास	३५७
१३.४	सुधारित पोर्ट लेआउटसाठी अतिरिक्त मॉडेल अभ्यास	३६२
१३.४.१	ब्रेकवॉटरसाठी डेस्क फ्ल्युम अभ्यास	३६२
१३.४.२	सुधारित मांडणीसाठी हायड्रोडायनामिक मॉडेल अभ्यास	३६३
१३.४.३	सेडीमेंटेशन अवसादन अभ्यास	३६३

१३.४.४	लहरी शांतता वेव्ह ट्रॅकुविलीटी अभ्यास	३६४
१३.४.५	टाइडल हायड्रोडायनॅमिक्सवर भांडवली ड्रेजिंगचा प्रभाव	३६६
१४	आर्थिक व्यवहार्यता	३६८
१४.१	प्रकल्प विकास	३६८
१४.२	खर्च अंदाज	३६८
१४.२.१	परिचय	३६८
१४.२.२	कॅपेक्समधून वगळणे	३७१
१४.२.३	अंदाजाप्रती गृहीतके	३७१
१४.२.४	प्रकल्प कॅपेक्स	३७२
१४.३	ऑपरेशन आणि देखभाल खर्च	३७८
१४.३.१	सामान्य	३७८
१४.३.२	दुरुस्ती आणि देखभाल खर्च	३७८
१४.३.३	मनुष्यबळ खर्च	३७८
१४.३.४	ऑपरेशन खर्च	३७९
१४.३.५	वार्षिक ऑपरेशन आणि देखभाल खर्च	३७९
१४.४	आर्थिक विश्लेषण	३८१
१५	प्रकल्प फायदे	४३९
१६	प्रकल्प अंमलबजावणी वेळापत्रक	४४२
१६.१	अंमलबजावणी धोरण	४४२
१६.२	संस्थेची रचना	४४२
१६.३	प्रकल्प अंमलबजावणी	४४४
१६.४	ब्रेकवॉटर	४४४
१६.५	ड्रेजिंग	४४६
१६.६	रेक्लेमेशन बंड आणि किनारा संरक्षण	४४७
१६.७	भरावू रिक्लेमेशन	४४९
१६.८	बर्थस	४४९
१६.९	उपकरणे आणि किनारी विकास	४५०
१६.१०	सारांश	४५१

तक्त्याची यादी

तक्ता २.१ - वाढवण बंदरासाठी केलेले मागील अभ्यास	७
तक्ता २.१ - वाढवणातील भरती पातळी (एनएचओ चार्ट क्र. २१०)	२०
तक्ता २.२ - खाणीची ठिकाणे	२३
तक्ता २.३ - अतिरिक्त खाजगी खदान स्थाने	२४
तक्ता ३.१ - लक्षणीय लहरींच्या उंचीचा तपशील	२७
तक्ता ३.२ - घटना लक्षणीय लहरी उंची (Hs) आणि दिशा (Dp)	२७
तक्ता ३.३ - वर्तमान मोजमापांचा सारांश	२९
तक्ता ३.४ - प्रस्तावित बंदर संरचनांच्या संदर्भात बोअरहोल तपशील	३७
तक्ता ४.१ - वाढवण बंदराचे कंटेनर वाहतूक अंदाज (mn TEUs)	४९
तक्ता ४.२ - वाढवण बंदरासाठी इतर प्रमुख वस्तू वाहतूक प्रक्षेपण (mn T)	५०
तक्ता ४.३ - विविध ओडी जोड्यांमध्ये कंटेनर खंडांचे वितरण (mn TEUs)	५१
तक्ता ४.४ - निवडक एमओटीनुसार इव्हॅक्युएशनसाठी विभागलेली वाहतूक (mn T)	५२
तक्ता ४.५ - कंटेनर वेसल क्षमता आणि पार्सल आकार गृहीतके	५३
तक्ता ४.६ - कंटेनर व्हॉल्यूमसाठी साप्ताहिक वेसल कॉल्स	५३
तक्ता ४.७ - कमोडिटीनुसार वेसल पार्सल आकार	५४
तक्ता ४.८ - वस्तूनिहाय साप्ताहिक वेसल कॉल्स	५४
तक्ता ४.९ - प्रतिस्पर्धी बंदरांवर खाद्यतेल हाताळणी शुल्क (US\$)	५५
तक्ता ४.१० - प्रतिस्पर्धी बंदरांवर खत हाताळणी शुल्क (US\$)	५७
तक्ता ४.११ - प्रतिस्पर्धी बंदरांवर रासायनिक हाताळणी शुल्क (US\$)	५८
तक्ता ४.१२ - प्रतिस्पर्धी बंदरांवर एलपीजी हाताळणी शुल्क (US\$)	५९
तक्ता ४.१३ - प्रतिस्पर्धी बंदरांवर एलएनजी हाताळणी शुल्क (US\$)	६०
तक्ता ४.१४ - प्रतिस्पर्धी बंदरांवर रो-रो टॅरिफ शुल्क (US\$)	६१
तक्ता ४.१५ - वाढवण कंटेनर टर्मिनलसाठी प्रस्तावित दर संरचना	६२
तक्ता ४.१६ - वाढवण कंटेनर टर्मिनलसाठी टर्मिनल हँडलिंग चार्जेस (टीएचसी)	६३
तक्ता ५.१ - कंटेनर जहाजे आणि ऑर्डर बुक्सचा जागतिक फ्लीट	६५
तक्ता ५.२ - सर्वात लहान आणि सर्वात मोठ्या जहाजाची परिमाणे	६७
तक्ता ५.३ - मास्टर प्लॅन होरायझनवर डिझाइन कंटेनर वेसल्स	७०
तक्ता ५.४ - टँकरचे जहाज आकाराचे वितरण	७१
तक्ता ५.५ - एफएसआरयुचे परिमाण	७३

तक्ता ५.६ - टप्पा १ डेव्हलपमेंटसाठी डिझाईन वेसल्सचा सारांश	७५
तक्ता ५.७ - डिझाईन जहाजाचे नियमन मापदंड	७६
तक्ता ५.८ - किमान बर्थ लांबी	७६
तक्ता ५.९ - वाढवण बंदरासाठी कंटेनर बर्थ क्षमता विश्लेषण	७९
तक्ता ५.१० - प्रकरण १ - कंटेनर बर्थ क्षमतेसाठी संवेदनशीलता विश्लेषण	८०
तक्ता ५.११ - प्रकरण २ - कंटेनर बर्थ क्षमतेसाठी संवेदनशीलता विश्लेषण	८१
तक्ता ५.१२ - वाढवण बंदरासाठी कंटेनर यार्ड क्षमतेचे विश्लेषण	८२
तक्ता ५.१३ - प्रकरण १ - मास्टर प्लॅन क्षितिजावर टीजीएस साठी संवेदनशीलता विश्लेषण	८३
तक्ता ५.१४ - प्रकरण २ - मास्टर प्लॅन क्षितिजावर टीजीएससाठी संवेदनशीलता विश्लेषण	८३
तक्ता ५.१५ - कंटेनर कार्गोसाठी रेल्वेमार्गाचे विभाजन	८४
तक्ता ५.१६ - वाढवण बंदरासाठी रेल्वे यार्ड क्षमतेचे विश्लेषण	८५
तक्ता ५.१७ - वाढवण बंदरासाठी गेट क्षमतेचे विश्लेषण	८७
तक्ता ५.१८ - इतर मालवाहतुकीसाठी कार्गो हाताळणी दर	९०
तक्ता ५.१९ - वाढवण बंदरातील इतर मालवाहतूकांसाठी अंदाजे बर्थ	९१
तक्ता ५.२० - २०३० - इतर कार्गोसाठी बर्थ क्षमता	९१
तक्ता ५.२१ - २०४० - इतर कार्गोसाठी बर्थ क्षमता	९२
तक्ता ५.२२ - पोर्टच्या आत आणि पोर्ट सोडताना पीसीयुची गणना	९२
तक्ता ५.२३ - शहरी रस्त्यांची क्षमता (महामार्ग क्षमता नियमावली २०१०)	९३
तक्ता ५.२४ - बंदराच्या आत आणि बंदर सोडून जाणाऱ्या ट्रकच्या संख्येची गणना	९४
तक्ता ५.२५ - बंदरावरील साठवण क्षेत्राची गणना करण्यासाठी स्वीकारलेले निकष	९६
तक्ता ५.२६ - स्टोरेज क्षेत्रे - मास्टर प्लॅन क्षितिज	९७
तक्ता ५.२७ - वेगवेगळ्या वस्तूसाठी अंदाजे प्रमाण	१०१
तक्ता ५.२८ - ट्रकच्या हालचालींचे मूल्यांकन	१०२
तक्ता ५.२९ - रेल्वे हालचालींचे मूल्यांकन	१०३
तक्ता ५.३० - कर्मचारी आणि सामाजिक पायाभूत सुविधांसाठी निवासी आवश्यकता	१०४
तक्ता ५.३१ - बंदर आणि टाउनशिपसाठी पाण्याची मागणी	१०८
तक्ता ६.१ - कार्गो हाताळणीसाठी वेव्ह हाइट्सची मर्यादा घालण्याच्या अटी	१११
तक्ता ६.२ - बंदरातील वारा, लाट आणि प्रवाहांची मर्यादा	१११
तक्ता ६.३ - बाजार अभ्यासातून स्थापित केलेले वाढवण पोर्ट बर्थ आणि टर्मिनल आवश्यकता	११४
तक्ता ६.४ - वाहिनीच्या रुंदीचे मूल्यांकन	११६

तक्ता ६.५ - डिझाईन जहाजांसाठी नेव्हिगेशनल चॅनेलचे तपशील	११८
तक्ता ६.६ - डिझाईन जहाजांसाठी बंदरावर ड्रेज केलेले स्तर - भरती-ओहोटीच्या फायद्यासह	११९
तक्ता ६.७ - डिझाईन जहाजांसाठी बंदरावर ड्रेज केलेले स्तर - भरती-ओहोटी च्या फायद्याविना	१२०
तक्ता ६.८ - अंतराच्या स्रोताच्या आधारे प्रति कम रिक्लमेशनची किंमत	१२१
तक्ता ६.९ - वैकल्पिक मास्टर प्लॅन लेआउटचे बहु निकष मूल्यांकन	१३०
तक्ता ६.१० - वाढवण बंदराबाहेरील वार्षिक लहरी परिस्थिती	१४०
तक्ता ६.११ - वाढवण बंदरासाठी किमान जमीन क्षेत्राची आवश्यकता	१४५
तक्ता ७.१ - एसआयजिटीटीओ एलएनजी वाहक मानकीकृत फ्लँज आकार आणि रिड्यूसर्स /कमी करणारे	१६०
तक्ता ७.२ - एसआयजिटीटीओ एलएनजी वाहक मानकीकृत फ्लँज आकार आणि रिड्यूसर्स / कमी करणारे'	१६३
तक्ता ७.३ - वाढवण बंदराची सर्वाधिक मागणी	१६७
तक्ता ७.४ - व्होल्टेज पातळीची आवश्यकता	१७५
तक्ता ७.५ - विविध बंदर जागेसाठी प्रदीपन पातळी	१७८
तक्ता ७.६ - मास्टर प्लॅन क्षितिजावरील अंदाजे पाण्याची मागणी	१७९
तक्ता ७.७ - टप्पा १ विकासासाठी हार्बर क्राफ्ट आवश्यकता	१८५
तक्ता ७.८ - सुविधा आणि अग्निसुरक्षा प्रकार	२०४
तक्ता ८.१ - ओव्हरटॉपिंग मर्यादा	२१८
तक्ता ८.२ - १०० वर्षांच्या परताव्याच्या कालावधीत १ साठी प्रकल्पाच्या ठिकाणी आत्यंतिक वेव्ह स्थिती	२२१
तक्ता ८.३ - सामग्रीची घनता / मटेरियल डेन्सिटी	२२२
तक्ता ८.४ - ऑफशोर ब्रेकवॉटरच्या समुद्रकिनारी उतारावर प्रस्तावित प्राथमिक आर्मर लेयर	२२३
तक्ता ८.५ - लीसाइड उतारावर प्रस्तावित प्राथमिक आर्मर लेयर	२२४
तक्ता ८.६ - मूळ डिझाइनसाठी क्रेस्ट तपशील	२२५
तक्ता ८.७ - म्हणजे क्रेस्ट स्तर कमी होण्यावर आधारित ओव्हरटॉपिंग दर	२२५
तक्ता ८.८ - समुद्रकिनारी उतारावरील टो आर्मर	२२६
तक्ता ८.९ - रेवेटमेन्टवर प्रस्तावित प्राथमिक आर्मर लेयर	२२९
तक्ता ८.१० - क्रेस्ट तपशील	२३०
तक्ता ८.११ - रेवेटमेंट स्लोपवर टो आर्मर	२३०

तक्ता ८.१२ - खडक आणि दगड प्रमाण आवश्यकता	२४२
तक्ता ८.१३ - डिझाईन जहाजे आणि विविध बर्थवर ड्रेज केलेले स्तर	२४९
तक्ता ८.१४ - पाईलच्या सुरक्षिततेच्या घटकासाठी स्वीकारलेली मूल्ये	२५०
तक्ता ८.१५ - सामग्रीचे युनिट वजन	२५१
तक्ता ८.१६ - वेगवेगळ्या बर्थसाठी थेट भार	२५२
तक्ता ८.१७ - वेगवेगळ्या बर्थसाठी वाहन आणि क्रेन लोड	२५२
तक्ता ८.१८ - विविध बर्थवर बोलार्ड पूल्स	२५५
तक्ता ८.१९ - बर्थिंग एनर्जी, फेंडरचा प्रकार आणि विविध बर्थवरील रीएक्शन	२५६
तक्ता ८.२० - काँक्रीटची ताकद	२५७
तक्ता ८.२१ - साहित्य श्रेणी	२५७
तक्ता ८.२२ - बर्थ स्ट्रक्चर्ससाठी पर्यायांची तुलना	२६२
तक्ता ८.२३ - मूरिंग लाइन वैशिष्ट्ये	२७०
तक्ता ८.२४ - वाढवण बंदरासाठी विविध भागात ड्रेजिंगचे प्रमाण	२७८
तक्ता ८.२५ - टॉलरन्स लिमिट्स	२८०
तक्ता ९.१ - कॉमन रेल टर्मिनलसाठी सुविधेची आवश्यकता	३०१
तक्ता ९.२ - टप्पा १ आणि मास्टर प्लान (टप्पा २) साठी केंद्रीकृत पार्किंग क्षेत्र	३०५
तक्ता ९.३ - कंटेनर गेटहाऊसचे क्षेत्रफळ	३०८
तक्ता ९.४ - टप्पा -१ विकास आराखड्यात सवलतीसाठी विचारात घेतलेल्या इमारतींची यादी	३०९
तक्ता ९.५ - मास्टर प्लॅनमधील सवलतीधारकांसाठी विचारात घेतलेल्या इमारतींची यादी	३१०
तक्ता ११.१ - क्षेत्राची एकूण लोकसंख्या आणि नमुना आकार	३२३
तक्ता ११.२ - प्रस्तावित रोड-रेल्वे कॉरिडॉरच्या प्रभावक्षेत्रात येणा-या जमीनधारकांच्या प्रतिवादींची नमुना निवड	३२३
तक्ता ११.३ - प्रभाव महत्त्व/ इम्पॅक्ट सिग्निफिकन्स स्केल	३२८
तक्ता ११.४ - प्रभाव महत्त्व स्केल/ इम्पॅक्ट सिग्निफिकन्स स्केल आधार	३२९
तक्ता ११.५ - थेट प्रभावित लोक आणि असुरक्षित गटाची ओळख	३२९
तक्ता ११.६ - जे लोक थेट प्रभावित आहेत आणि असुरक्षित गट आहेत त्यांना झालेल्या नुकसानाचा शोध	३३०
तक्ता ११.७ - शेतकऱ्यांच्या सामाजिक प्रभावाचे मूल्यांकन मॅट्रिक्स	३३०
तक्ता ११.८ - असुरक्षित आदिवासी गटाच्या सामाजिक प्रभावाचे मूल्यांकन मॅट्रिक्स	३३१
तक्ता ११.९ - सामुदायिक संसाधनांच्या सामाजिक प्रभावाचे मूल्यांकन मॅट्रिक्स	३३१

तक्ता ११.१० - गावनिहाय शैक्षणिक सुधारणांसाठी शिफारसी	३३३
तक्ता ११.११ - गावनिहाय आरोग्य सेवा-क्षेत्रासाठी शिफारसी	३३४
तक्ता ११.१२ - गावनिहाय रोजगार संधींसाठी शिफारसी	३३५
तक्ता ११.१३ - गावनिहाय रोजगार संधींसाठी शिफारसी	३३६
तक्ता ११.१४ - गावनिहाय विविध क्षेत्रातील रोजगार संधींसाठी शिफारसी – पुरुषांसाठी	३३७
तक्ता ११.१५ - गावनिहाय विविध क्षेत्रातील रोजगार संधींसाठी शिफारसी – महिलांसाठी	३३७
तक्ता १२.१ - वर्गवारीनुसार रस्ता जोडणीसाठी भूसंपादन तपशील	३३८
तक्ता १२.२ - वर्गवारीनुसार रेल्वे कनेक्टिव्हिटीसाठी भूसंपादन	३३९
तक्ता १२.३ - रस्ते आणि रेल्वे जोडणीसाठी एकूण भूसंपादन	३३९
तक्ता १२.४ - रस्ते आणि रेल्वे जोडणीसाठी एकूण भूसंपादन खर्च	३४१
तक्ता १३.१ - वाढवणची वार्षिक लहरी वारंवारता (-६० मीटर पाण्याची खोली)	३४५
तक्ता १३.२ - वाढवण बंदराबाहेरील वार्षिक लहरी वारंवारता (-२४ मीटर पाण्याची खोली)	३४६
तक्ता १३.३ - वाढवण येथे प्रचंड वादळ / स्टॉर्म सर्जे	३४९
तक्ता १३.४ - एक्रोपोड II युनिट्सची तुलना	३५३
तक्ता १३.५ - गाळाचे मॉडेल कॅलिब्रेशनसाठी वापरल्या जाणाऱ्या साइटवर निक्षेपित होण्याचा दर	३५४
तक्ता १३.६ - विद्यमान अंतिम लेआउट स्थितीसाठी मॉडेलमधून मिळालेल्या गाळ जमा होण्याच्या अंदाजे प्रमाणाची तुलना	३५५
तक्ता १३.७ - क्रॉस प्रोफाइलवर लिटरल वाहतूक दर (m३).	३५६
तक्ता १३.८ - म्हणजे ओव्हरटॉपिंग दर	३६२
तक्ता १४.१ - टप्पा १ पोर्ट ब्लॉक खर्च अंदाज सारांश	३७४
तक्ता १४.२ - टप्पा २ पोर्ट ब्लॉक खर्च अंदाज सारांश	३७५
तक्ता १४.३ - टप्पा १ पोर्ट ब्लॉक किंमत अंदाज -जेएनपीए आणि खाजगी पोर्ट ऑपरेटर दरम्यान विभाजित	३७६
तक्ता १४.४ - टप्पा २ पोर्ट ब्लॉक किंमत अंदाज- जेएनपीए आणि खाजगी पोर्ट ऑपरेटर दरम्यान विभाजित	३७७
तक्ता १४.५ - CAPEX चा सारांश	३७७
तक्ता १४.६ - ऑपरेशन्स आणि देखभाल खर्चाच्या अंदाजांचा सारांश	३७९
तक्ता १६.१ - ब्रेकवॉटर बांधकाम कालावधी	४४५
तक्ता १६.२ - सीएसडीचे साप्ताहिक आणि दैनिक उत्पादन दर	४४७
तक्ता १६.३ - किनारा संरक्षण बंधारा बांधण्याची कालमर्यादा	४४८

तक्ता १६.४ - सागरी कामे - बांधकाम कालावधीची गणना	४५०
तक्ता १६.५ - वाढवण बंदर अंमलबजावणीचे वेळापत्रक	४५१

आकृतीची यादी

आकृती १.१ - बंदराची जागा	४
आकृती १.२ - पोर्ट मास्टर प्लॅन लेआउट	५
आकृती १.३ - सुधारित पोर्ट मास्टर प्लॅन	६
आकृती १.४ - डीपीआर फेब्रुवारी २०२१ नुसार वाढवण बंदरासाठी प्रस्तावित मास्टर प्लॅन लेआउट ९	
आकृती १.५ - डीपीआर फेब्रुवारी २०२१ नुसार वाढवण बंदरासाठी प्रस्तावित टप्पा १ लेआउट	१०
आकृती २.१ - वाढवण बंदर परिसरातील साइट भूभाग	१३
आकृती २.२ - जेएनपीए आणि मुंबई बंदराच्या संदर्भात वाढवण बंदराची जागा	१४
आकृती २.३ - वाढवण बंदर मर्यादा	१५
आकृती २.४ - विंड रोझ डायग्राम आयमडी, १९७६ - २००५	१७
आकृती २.५ - विंड रोझ (युकेएमओ : १९९९-२०१२)	१८
आकृती २.६ - वेव्ह रोझ आकृती आणि वेव्ह कालावधी आयएमडी, १९७६ - २००५	१८
आकृती २.७ - परिणामकारक लहरींची उंची आणि कालावधी (युकेएमओ : २०११)	१९
आकृती २.८ - भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (जीएसआय) नुसार भूकंपीय क्षेत्रीय नकाशा	२०
आकृती २.९ - रेल्वे आणि रस्ते कनेक्टिव्हिटी	२१
आकृती २.१० - बोईसर सबस्टेशनचे स्थान	२२
आकृती २.११ - पाण्याच्या स्रोताची जागा	२२
आकृती ३.१ - डहाणू येथे मोजलेला विंड रोझ वारा	२५
आकृती ३.२ - तैनात अकौस्टिक डॉपलर करंट प्रोफाइलरचे स्थान (एडीसीपी)	२६
आकृती ३.३ - लक्षणीय लहर उंची, दिशा आणि पीक वेव्ह कालावधीचा वेव्ह रोझ प्लॉट	२८
आकृती ३.४ - प्रकल्प क्षेत्राचा बाथिमेट्री आणि इसोपाच नकाशा	३२
आकृती ३.५ - पाण्याच्या नमुन्यांची जागा	३३
आकृती ३.६ - सस्पेंडेड सॉलिड्स कॉन्सन्ट्रेशन प्लॉट्स	३४
आकृती ३.७ - सागरी बोअरहोल्सचे स्थान	३६
आकृती ३.८ - ब्रेकवॉटरच्या बाजूने लाँगीटुडीनल प्रोफाइल (एमबीएच -५९, एमबीएच -५७, एमबीएच -६०, एमबीएच -५८, एमबीएच -५४, एमबीएच -५६, एमबीएच -२४)	४०
आकृती ३.९ - कंटेनर टर्मिनल आणि कंटेनर यार्डच्या बाजूने रेखांशाचा प्रोफाइल (एमबी-४३, एमबी-४७, एमबी-५०, एमबी-५२)	४१
आकृती ३.१० - रेक्लेमेशन क्षेत्रासह लाँगीटुडीनल प्रोफाइल (एमबी-४१, एमबी-४९, एमबी-५१, एमबी-५३, एमबी-५५, एमबी-५४)	४२

आकृती ३.११ - भराव क्षेत्राच्या मागील बाजूस लाँगीटुडीनल प्रोफाइल (एमबी-२०, एमबी-१७, एमबी-२५, एमबी ५६)	४३
आकृती ३.१२ - बहुउद्देशीय टर्मिनल, टग आणि कोस्टगार्ड बर्थ (एमबी-५८, एमबी-५४, एमबी-२२, एमबी-१५) बाजूने प्रोफाइल	४४
आकृती ३.१३ - ब्रेकवॉटर आणि ऑनशोर रिक्लेमेशन एरिया (एमबी-२४, एमबी-११, एमबी-०९, एमबी-०६, एमबी-०२, एमबी-४८) जोडणाऱ्या ऍप्रोच ट्रेस्टलच्या बाजूने रेखांशाचा प्रोफाइल . .	४५
आकृती ५.१ - TEU द्वारे कंटेनर वेसल्सचे वितरण	६६
आकृती ५.२ - कंटेनर वेसल ड्राफ्ट वि एलओए (१५०m - ४००m)	६८
आकृती ५.३ - कंटेनर वेसल क्षमता वि एलओए (१५०m - ४००m)	६८
आकृती ५.४ - जेएनपीए येथे शिपकॉल्स, ऑगस्ट-नोव्हेंबर '२०	६९
आकृती ५.५ - एफएसआरयु प्रक्रियेची ठराविक योजना	७३
आकृती ५.६ - एलएनजी ग्रिड - भारताचा गॅस इन्फ्रास्ट्रक्चर नकाशा	७४
आकृती ५.७ - प्राथमिक क्षमतेचे प्रमुख इनपुट	७७
आकृती ६.१ - ब्रेकवॉटर अलाइनमेंटसह उथळ पॅच	११२
आकृती ६.२ - वाढवण बंदरासाठी ब्रेकवॉटर संरेखन	११३
आकृती ६.३ - रेल्वे यार्डमध्ये बफर स्टोरेज	१२१
आकृती ६.४ - मास्टर प्लॅन लेआउट - पर्याय १	१२७
आकृती ६.५ - मास्टर प्लॅन लेआउट - पर्याय २	१२८
आकृती ६.६ - मास्टर प्लॅन लेआउट - पर्याय ३	१२९
आकृती ६.७ - पर्याय ३ लेआउट (उत्तर ब्रेकवॉटरसह)- संख्यात्मक हायड्रोडायनामिक आणि गाळ वाहतूक मॉडेलिंगचे परिणाम	१३२
आकृती ६.८ - पर्याय ३ लेआउट (उत्तर ब्रेकवॉटरशिवाय)- संख्यात्मक हायड्रोडायनामिक आणि गाळ वाहतूक मॉडेलिंगचे परिणाम	१३३
आकृती ६.९ - पर्याय ३ लेआउट - प्रवेश वाहिनी/बंदर केंद्ररेषेवर जास्तीत जास्त प्रवाह (उत्तर ब्रेकवॉटरसह आणि त्याशिवाय)	१३४
आकृती ६.१० - प्रस्तावित वाढवण बंदर मास्टर प्लॅन लेआउट	१३५
आकृती ६.११ - शिफारस केलेले वाढवण पोर्ट मास्टर प्लॅन लेआउट - हायड्रोडायनामिक मॉडेलिंगचे परिणाम	१३६
आकृती ६.१२ - भरावाच्या दक्षिणेकडील टोकाला जास्तीत जास्त वसंत ऋतूतील पूर भरतीचा प्रवाह	१३७
आकृती ६.१३ - अंतिम वाढवण बंदर मास्टर प्लॅन लेआउट	१३९

आकृती ६.१४ - सुधारित केस कंटेनर क्षमता पुरवठा वि मागणी	१४३
आकृती ६.१५ - सुधारित केस कंटेनर क्षमता पुरवठा वि मागणी – टप्प्याटप्प्याने प्रकरण	१४४
आकृती ७.१ - योजनाबद्ध कंटेनर प्रवाह आकृती	१४६
आकृती ७.२ - कंटेनर टर्मिनल ऑपरेशन धोरण - निर्यात कंटेनर	१४७
आकृती ७.३ - कंटेनर टर्मिनल ऑपरेशन धोरण - आयात कंटेनर	१४७
आकृती ७.४ - बर्थवर कार्यरत ठराविक आरएमक्यूसी	१४९
आकृती ७.५ - ई-आरटीजीसाठी इलेक्ट्रिक बस बार व्यवस्थेसह यार्ड ऑपरेशनसाठी ठराविक ई-आरटीजी	१५०
आकृती ७.६ - रेल माउंटेड गॅन्ट्री क्रेन (आरएमजीसीS) चे वैशिष्ट्यपूर्ण तपशील	१५१
आकृती ७.७ - रीफर स्टॅकचे वैशिष्ट्यपूर्ण मांडणी तपशील	१५१
आकृती ७.८ - रीफर स्टॅक ऑपरेशनचे वैशिष्ट्यपूर्ण तपशील	१५२
आकृती ७.९ - टिपिकल साइड-पिक हँडलिंगचा स्नॅपशॉट	१५३
आकृती ७.१० - टिपिकल रीच स्टॅकर हँडलिंगचा स्नॅपशॉट	१५४
आकृती ७.११ - कंटेनर हाताळण्यासाठी ठराविक आयटीव्ही	१५४
आकृती ७.१२ - मोबाइल हॉपरसह ईएलएल / मोबाइल हार्बर क्रेनची विशिष्ट व्यवस्था	१५६
आकृती ७.१३ - स्कू प्रकारचा अनलोडर	१५६
आकृती ७.१४ - एलएनजी टर्मिनलवर बसवलेले एलएनजी अनलोडिंग आर्म्स	१६२
आकृती ७.१५ - ऑफशोर ऍप्लिकेशन्ससाठी Fएलएनजी म्हणून डिझाइन केलेले एलएनजी अनलोडिंग आर्म्स (ओएलएफए)	१६२
आकृती ७.१६ - क्यूसीक्यूडी प्रणाली	१६४
आकृती ७.१७ - पीईआरसी प्रणाली	१६४
आकृती ७.१८ - कंटेनर यार्डमधील ड्रेनेजचे वैशिष्ट्यपूर्ण प्रतिनिधित्व	१८२
आकृती ७.१९ - टिपिकल टर्मिनल आयटी सिस्टम क्लाउड	१९१
आकृती ८.१ - एक्रोपोड II आकाराचे कार्य म्हणून डिझाइन वेव्ह उंचीमधील संबंध.	२१७
आकृती ८.२ - १९ मीटर सीडी बेड स्तरावर खोल पाण्यात ब्रेकवॉटर क्रॉस सेक्शनची चाचणी केली.	२२२
आकृती ८.३ - "ख्रिसमस ट्री" ही संकल्पना रीव्हेटमेंटचा गाभा आहे	२२८
आकृती ८.४ - एफओएस >१.० साठी भूकंपाच्या स्थितीत समुद्रकिनारी स्थिरता मूल्यांकन	२३३
आकृती ८.५ - एफओएस >१.३० साठी समुद्रकिनारी स्थिर स्थितीचे स्थिरता मूल्यांकन	२३४

आकृती ८.६ - विभाग ए-ए बांधकामाच्या विविध टप्प्यावर स्थिर आणि भूकंपाच्या स्थितीत समुद्रकिनारी स्थिरता मूल्यांकन	२३६
आकृती ८.७ - बांधकामाच्या विविध टप्प्यावर स्थिर आणि भूकंपाच्या स्थितीत समुद्र किनाऱ्यासाठी विभाग बी - बी स्थिरता मूल्यांकन	२३७
आकृती ८.८ - गाळयुक्त वाळूच्या थरासाठी एसपीटी-एन	२३८
आकृती ८.९ - सिल्टी वाळूच्या थरासाठी फी-व्हॅल्यू	२३८
आकृती ८.१० - गाळयुक्त मातीच्या थरासाठी एसपीटी-एन	२३९
आकृती ८.११ - घन गाळयुक्त मातीचा थर - खोलीसह	२३९
आकृती ८.१२ - रॉक स्ट्रेंथ	२४०
आकृती ८.१३ - युनिट १चे आरक्यूडी	२४१
आकृती ८.१४ - युनिट १ चे टीसीआर	२४२
आकृती ८.१५ - उत्खनन स्थळांचे स्थान	२४३
आकृती ८.१६ - गारगाव खाणीचे स्थान	२४४
आकृती ८.१७ - खानिवडे खाणीचे स्थान	२४५
आकृती ८.१८ - गारगाव आणि खानिवडे खाणीचे स्थान	२४५
आकृती ८.१९ - महागाव खाणीचे स्थान	२४५
आकृती ८.२० - बोरशेटी खाणीचे स्थान	२४६
आकृती ८.२१ - किरात खाणीचे स्थान	२४६
आकृती ८.२२ - किरात खाणीचे स्थान	२४७
आकृती ८.२३ - खदान साइटवरून वाहतूक	२४७
आकृती ८.२४ - पर्यायी बर्थिंग संरचना	२६०
आकृती ८.२५ - पाइपलाइन सर्व्हिस ट्रेसलची लेआउट योजना	२७७
आकृती ८.२६ - बाह्य अप्रोच चॅनेलसह बोअरहोल प्रोफाइल	२७९
आकृती ८.२७ - फ्लोटिंग पाईपद्वारे सीएसडी डिस्चार्जिंग ऑनशोर	२८१
आकृती ८.२८ - जलमग्न पाईपद्वारे किनाऱ्यावरील सीएसडी डिस्चार्जिंग	२८२
आकृती ८.२९ - बॉक्स कट पद्धतीचे तत्व / प्रिंसिपल	२८२
आकृती ९.१ - ड्रेजिंग आणि रिक्लेमेशनसाठी अनुक्रम	२८६
आकृती ९.२ - बुलडोजर/एक्सकॅव्हेटर वापरून बंधारे उभारण्याचा ठराविक क्रॉस सेक्शन	२८७
आकृती ९.३ - वेगवेगळ्या भागात किनाऱ्यावरील पाइपलाइनचे विभाजन	२८८
आकृती ९.४ - भराव क्षेत्रावरील पाइपलाइनचा विस्तार	२८८

आकृती ९.५ - वॉटर बॉक्स आणि वॉटर बॉक्सचा क्रॉस सेक्शन	२८९
आकृती ९.६ - के क्रेनच्या खाली ट्रेलरची हालचाल	२९२
आकृती ९.७ - कंटेनर बर्थवर चिन्हांकित ठराविक लेन	२९३
आकृती ९.८ - कंटेनर टर्मिनल्सवर प्रस्तावित लेन आवश्यकता	२९४
आकृती ९.९ - कंटेनर टर्मिनल्स आणि कंटेनर यार्डसाठी वाहतूक सर्कुलेशन /परिसंचरण योजना	२९४
आकृती ९.१० - इन-पोर्ट कॉमन रेल यार्डसाठी वाहतूक सर्कुलेशन/ परिसंचरण योजना . . .	२९५
आकृती ९.११ - आरटीजी रनवेसाठी आरसीसी बीमचा ठराविक विभाग	२९८
आकृती ९.१२ - पोर्ट रेल्वे यार्डमधील वाढवणची योजनाबद्ध की योजना	३०१
आकृती ९.१३ - कंटेनर टर्मिनल्ससाठी इन-पोर्ट कॉमन रेल यार्डचा टप्पा १ लेआउट	३०२
आकृती ९.१४ - इतर कार्गोसाठी रेल्वे यार्डची व्यवस्था	३०३
आकृती ९.१५ - इन-पोर्ट रेल यार्ड येथे आरएमसी धावपट्टीसाठी आरसीसी बीमचा विशिष्ट विभाग	३०४
आकृती ९.१६ - वाढवण बंदरासाठी गेट कॉम्प्लेक्स	३०६
आकृती १०.१ - 'आरओआर' द्वारे डब्लूडीएफसीशी थेट कनेक्टिव्हिटीचे स्केच	३१३
आकृती १०.२ - आरओआरची संकल्पना मांडणी आणि नवीन पालघर स्थानक व्यवस्था	३१३
आकृती १०.३ - वरोर (वाढवण बंदर) ते पश्चिम रेल्वे मार्ग- सीएच. ०.०० ते १२.०० किमी	३१५
आकृती १०.४ - पश्चिम रेल्वे मार्ग ते सूर्या नदी- सीएच. १२.०० ते २१.०० किमी	३१६
आकृती १०.५ - सूर्या नदी ते एनएच -०८ जंक्शन- सीएच. २१.०० ते ३४.०० किमी	३१७
आकृती १०.६ - एनएच -०८ला जोडणीची शिफारस	३१७
आकृती १०.७ - मुंबई-वडोदरा द्रुतगती मार्गाशी जोडणीची शिफारस	३१८
आकृती ११.१ - वाढवण बंदराच्या प्रस्तावित रोड-रेल्वे कॉरिडॉरचे योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व . . .	३२२
आकृती १३.१ - वेव्ह रोझ ऑफशोर ऑफ वाढवण (-६० मीटर पाण्याची खोली)	३४६
आकृती १३.२ - वाढवण बंदराच्या बाहेर वेव्ह रोझ (-२४ मीटर पाण्याची खोली)	३४७
आकृती १३.३ - १००-वर्षाची महत्त्वाची लहरिंची उंची/ वेव्ह हाईट्स - वाढवण ब्रेकवॉटरच्या बाजूने	३४८
आकृती १३.४ - वेव्ह ट्रॅक्विलिटी मॉडेलमध्ये चाचणी केला गेलेला अंतिम लेआउट	३५०
आकृती १३.५ - उत्तर-पश्चिमेकडील लाटांसह अंतिम लेआउट	३५०
आकृती १३.६ - प्रस्तावित हार्बर बेसिनमध्ये पावसाळा नसलेल्या काळात गाळ	३५२
आकृती १३.७ - टीएपीएस क्षेत्राजवळील वर्तमान निरीक्षणांचे स्थान	३५४

आकृती १३.८ - क्रॉस शोर प्रोफाइल स्थाने/जागा	३५६
आकृती १३.९ - किनाऱ्याच्या उत्क्रांतीसाठी मॉडेल आउटपुट	३५७
आकृती १३.१० - अभ्यासाची जागा	३५८
आकृती १३.११ - शिफारस केलेल्या मास्टर प्लॅन आणि टप्पा १ लेआउटसाठी वार्षिक गाळण नमुना	३६४
आकृती १३.१२ - पश्चिम, पश्चिम-उत्तर-पश्चिम आणि वायव्य-पश्चिमेकडील लाटांसह मास्टर प्लॅन लेआउटसाठी वेव्ह ट्रॅकुविलीटी परिणाम	३६४
आकृती १३.१३ - टप्पा १ लेआउटसाठी पश्चिम, पश्चिम-उत्तर-पश्चिम आणि वायव्य-पश्चिम लाटांसह वेव्ह ट्रॅकुविलीटी परिणाम	३६५
आकृती १३.१४ - डेटा काढण्याची ठिकाणे/ जागा	३६६
आकृती १३.१५ - मास्टर प्लॅन ड्रेजिंगमुळे बिगर पावसाळ्यात आणि पावसाळ्यात प्रवाहाची टक्केवारी फरक	३६७
आकृती १४.१ - वाढवण बंदराच्या विकास कामाच्या मर्यादा	३७०
आकृती १६.१ - एकूण व्यवस्थापन संरचना	४४३

रेखाचित्रे सारणी

डी।१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१००१ वाढवण बंदरासाठी मास्टर प्लॅन

डी।१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१००२ वाढवण पोर्ट, टप्पा १ लेआउट

डी।१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१००३ वाढवण बंदरासाठी जमीन वापर योजना

डी।१४५२-RHD-DP-US-DR-EE-११०१ विद्युत वितरणासाठी सिंगल लाइन डायग्राम

डी।१४५२-RHD-DP-US-DR-M-११०२ पाणीपुरवठा आणि संचयनासाठी योजनाबद्ध आकृती

डी।१४५२-RHD-DP-US-DR-M-११०३-SH१ पोर्ट एरियासह संकल्पना उपयुक्तता व्यवस्था (SH १ पैकी ३)

डी।१४५२-RHD-DP-US-DR-M-११०३-SH२ संकल्पना उपयोगिता व्यवस्था यासाठी कच्चे पाणी, पिण्यायोग्य पाणी आणि अग्निशामक यंत्रणा (SH २ OF ३)

डी।१४५२-RHD-DP-US-DR-M-११०३-SH३ संकल्पना उपयुक्तता व्यवस्था स्टॉर्म वॉटर नेटवर्क (SH ३ OF ३)

DI१४५२-RHD-DP-OS-DR-CM-११०४ नेव्हिगेशनसाठी लेआउट

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२०१ SH१ ब्रेकवॉटर क्रॉस सेक्शन -६.४m CD बेड लेव्हल (RHP) आणि -८.०m CD बेड लेव्हल (TP) (SH १ OF ३)

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२०१ SH२ ब्रेकवॉटर क्रॉस सेक्शन -१०.०m CD बेड लेव्हल (TP) आणि -१५.०m CD बेड लेव्हल (TP) (SH २ OF ३)

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२०१ SH३ ब्रेकवॉटर क्रॉस सेक्शन -१९.०m CD बेड लेव्हल (TP) आणि -१९.०m CD बेड लेव्हल (RHP) (SH ३ OF ३)

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२०२ किनारा संरक्षण कार्य, क्रॉस सेक्शनसाठी लेआउट (पत्रक१)

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२०३ शोर प्रोटेक्शन वर्क्स, ऑफशोर रिक्लेम जमीन क्रॉस सेक्शन (पत्रक २)

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२०४ पुन्हा दावा केलेली जमीन आणि धक्क्यासाठी सामान्य बांधकाम क्रम

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२०५ कंटेनर बर्थ - सामान्य व्यवस्था आणि क्रॉस सेक्शन

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२०६ बहुउद्देशीय बर्थ - सामान्य व्यवस्था आणि क्रॉस सेक्शन

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२०७ RO RO बर्थ - सामान्य व्यवस्था आणि क्रॉस सेक्शन

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२०८ टग/पोर्ट क्राफ्ट बर्थ - सामान्य व्यवस्था आणि क्रॉस सेक्शन

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२०९ प्लॅन ऑफ अप्रोच ट्रेस्टल

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२१० अप्रोच ट्रेसलचा क्रॉस सेक्शन

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२११ LNG, जेट्टी हेड सामान्य व्यवस्था योजना आणि उंची

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२१२ LPG, जेट्टी हेड सामान्य व्यवस्था योजना आणि उंची

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२१३ लिक्विड बर्थ, जेट्टी हेड सामान्य व्यवस्था योजना आणि उंची

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२१४ पाइपलाइन सेवा ट्रेस्टल कॉन्फिगरेशन आणि लिक्विड, एलपीजी आणि एलएनजी टर्मिनल्ससाठी विभाग

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२१५ कोस्ट गार्ड बर्थ - सामान्य व्यवस्था आणि क्रॉस सेक्शन

DI१४५२-RHD-DP-OS-DR-CM-१३०१ वाढवण पोर्ट, ड्रेजिंग आणि रिक्लेमेशन प्लॅन (टप्पा १)

DI१४५२-RHD-DP-OS-DR-CM-१३०२ फुटपाथ तपशील - रस्ते आणि कंटेनर यार्ड फुटपाथ

DI१४५२-RHD-DP-OS-DR-CM-१३०३ टप्पा १ - कंटेनर यार्डमधून क्रॉस सेक्शन

DI१४५२-RHD-DP-OS-DR-CM-१३०४ टप्पा १ - खत यार्डचे प्लॅन आणि क्रॉस सेक्शन

DI१४५२-RHD-DP-OS-DR-CM-१३०५ वाढवण पोर्ट - टप्प्यानुसार भराव

शब्दकोष

ADCP ध्वनिक डॉपलर वर्तमान प्रोफाइलर
AIS स्वयंचलित ओळख प्रणाली
APFC स्वयंचलित पॉवर फॅक्टर सुधारणा
AtoN नेव्हिगेशनसाठी मदत करते
BMCT भारत मुंबई कंटेनर टर्मिनल
BOQ प्रमाणांचे बिल
BS ब्रिटिश मानके
CAGR चक्रवाढ वार्षिक वाढ दर
CAPEX भांडवली खर्च
CBM सिमेंट बद्ध साहित्य
CBP काँक्रीट ब्लॉक फरसबंदी
CBR कॅलिफोर्निया बेअरिंग रेशो
CCTV क्लोज्ड सर्किट टेलिव्हिजन
CD चार्ट डेटाम
CESS सेंटर फॉर अर्थ सायन्स स्टडीज
CFO मुख्य वित्तीय अधिकारी
CFS कंटेनर फ्रेट स्टेशन
CIRIA बांधकाम उद्योग संशोधन आणि माहिती संघटना
सीएलसी कन्स्ट्रक्शन लॉजिस्टिक सेंटर
CLI कंक्रीट लेयर इनोव्हेशन
CMFRI केंद्रीय सागरी मत्स्य संशोधन संस्था
CPHEEO केंद्रीय सार्वजनिक आरोग्य आणि पर्यावरण अभियांत्रिकी संघटना
CPCB केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळ
CRZ कोस्टल रेग्युलेशन झोन
CSD कटर सक्शन ड्रेजर
CSIR वैज्ञानिक आणि औद्योगिक संशोधन परिषद
CSS कॉम्पॅक्ट सबस्टेशन
CT कंटेनर टर्मिनल
CWPRS केंद्रीय जल आणि ऊर्जा संशोधन केंद्र
CY कंटेनर यार्ड
DFC समर्पित फ्रेट कॉरिडॉर
DFCC समर्पित फ्रेट कंटेनर कॉरिडॉर
DMIC दिल्ली मुंबई इंडस्ट्रियल कॉरिडॉर
DPR तपशीलवार प्रकल्प अहवाल
DSS वितरण सबस्टेशन
DWT डेडवेट टनेज
EAC पर्यावरण मूल्यमापन समिती
EC पर्यावरण मंजूरी
ECDIS इलेक्ट्रॉनिक चार्ट डिस्प्ले आणि माहिती प्रणाली

ECH रिक्त कंटेनर हँडलर
EDI इलेक्ट्रॉनिक डेटा इंटरचेंज
EIA पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन
EMC पर्यावरण मॉनिटरिंग सेल
EMP पर्यावरण व्यवस्थापन योजना
EOL इंजिन लोडवर
EPC अभियांत्रिकी खरेदी बांधकाम
eRMG इलेक्ट्रिक रेल माउंटेड गॅन्ट्री
eRTG इलेक्ट्रिक रबर थकलेली गॅन्ट्री
EXIM निर्यात आयात
FB फेअरवे बोय
FGDS फायर आणि गॅस डिटेक्शन सिस्टम
FO फायबर ऑप्टिक
FRM खत कच्चा माल
FSRU फ्लोटिंग स्टोरेज रीगॅसिफिकेशन युनिट
FT आर्थिक वर्ष
GDP सकल देशांतर्गत उत्पादन
GIS गॅस इन्सुलेटेड सबस्टेशन
GoM महाराष्ट्र सरकार
GOS गेट ऑपरेटिंग सिस्टम
GSB ग्रॅन्युलर सबबेस
GSI जिओलॉजिकल सर्व्हे ऑफ इंडिया
GST वस्तु आणि सेवा कर
GTA जनरल टर्मिनल क्षेत्र
HED हार्बर अभियांत्रिकी विभाग
HFO हेवी इंधन तेल
HHWS सर्वात उंच पाण्याचा झरा
Hs लाटाची उंची लक्षणीय
HV उच्च व्होल्टेज
HWL हाय वॉटर लाइन
HYSD उच्च उत्पन्न शक्ती विकृत
IALA इंटरनॅशनल असोसिएशन ऑफ मरीन एड्स टू नेव्हिगेशन आणि लाइटहाऊस ऑथॉरिटीज
IAPH इंटरनॅशनल असोसिएशन फॉर पोर्ट्स अँड हार्बर्स
IBC इंटर बॉक्स कनेक्टर
ICD अंतर्देशीय कंटेनर डेपो
IDC बांधकामादरम्यान व्याज
IEC आंतरराष्ट्रीय इलेक्ट्रोटेक्निकल कमिशन
IIT इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी
IMD भारतीय हवामान विभाग
IMZ इंटर मॉडेल झोन

INR भारतीय राष्ट्रीय रूपये
IRC इंडियन रोड काँग्रेस
IS भारतीय मानके
ISC भारतीय उपखंड
ISPS आंतरराष्ट्रीय जहाज आणि बंदर सुविधा सुरक्षा
IT माहिती तंत्रज्ञान
ITV अंतर्गत हस्तांतरण वाहने
IVT इंटर टर्मिनल वाहन
JNPT जवाहरलाल नेहरू पोर्ट ट्रस्ट
KLD किलो लिटर प्रति दिन
KSEB केरळ राज्य विद्युत मंडळ
KVA किलो व्होल्ट अँपिअर
kW किलो वॉट्स
LCL कंटेनर लोड पेक्षा कमी
LLWS सर्वात कमी कमी पाण्याचा झरा
LNG द्रवीकृत नैसर्गिक वायू
LPG लिक्विड पेट्रोलियम गॅस
LOA एकूणच लांबी
LTR L&T रॅम्बोल कन्सल्टिंग इंजिनियर्स लिमिटेड
LV कमी व्होल्टेज
MARPOL सागरी प्रदूषण, जहाजांमधून प्रदूषण रोखण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय अधिवेशन
MbPT मुंबई पोर्ट ट्रस्ट
MHHW म्हणजे सर्वात उंच पाणी
MHLW म्हणजे सर्वात जास्त कमी पाणी
MIDC महाराष्ट्र औद्योगिक विकास महामंडळ
MLD दशलक्ष लिटर प्रतिदिन
MLHW म्हणजे सर्वात कमी उच्च पाणी
MLLW म्हणजे सर्वात कमी कमी पाणी
MMB महाराष्ट्र मेरीटाईम बोर्ड
MoEF पर्यावरण आणि वन मंत्रालय
MSL सरासरी समुद्र पातळी
MRSS मुख्य प्राप्त करणारे सबस्टेशन
MSS मुख्य सबस्टेशन
MT दशलक्ष टन
MTPA दशलक्ष टन प्रतिवर्ष
MVA मेगा व्होल्ट अँपिअर
NBC नॅशनल बिल्डिंग कोड
NCR राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र
NE उत्तर पूर्व
NFPA नॅशनल फायर प्रोटेक्शन असोसिएशन

NH राष्ट्रीय महामार्ग
NHO नेशनल हायड्रोग्राफिक ऑफिस
NIO नेशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ ओशनोग्राफी
NW उत्तर पश्चिम
NOx नायट्रोजन ऑक्साईड
O&C संधी आणि मर्यादा
OPEX ऑपरेशनल अंदाज
PAGA सार्वजनिक पत्ता आणि सामान्य अलार्म
PBX खाजगी शाखा एक्सचेंज
PCC पोर्टलैंड सिमेंट काँक्रीट
PCU पॅसेंजर कार समतुल्य
PIANC परमनंट इंटरनेशनल असोसिएशन फॉर नेव्हिगेशन आणि काँग्रेस
PM पार्टिक्युलेट मॅटर
POV वैयक्तिक मालकीची वाहने
PPP सार्वजनिक खाजगी भागीदारी
PRECAP प्राथमिक क्षमता
PWD सार्वजनिक बांधकाम विभाग
QC क्वालिटी कंट्रोल
R&D पावती आणि डिस्पेंच
R&R पुनर्स्थापना आणि पुनर्वसन
RCC प्रबलित सिमेंट काँक्रीट
RDT रेडिओ डेटा ट्रान्सफर
REFCON रीफर कंट्रोल सिस्टम
RFID रेडिओ वारंवारता ओळख
RHDHV रॉयल हसकोनिंगDHV
RMGC रेल माउंटेड गॅन्ट्री क्रेन
RMQC रेल माउंटेड क्रेन
RPM रेडिएशन पोर्टल मॉनिटर
RS रीच स्टॅकर
RSS रेफर सबस्टेशन
CBSS बिल्डिंग आणि सर्व्हिसेस सबस्टेशन
RTG रबर थकलेली गॅन्ट्री
SCADA पर्यवेक्षी नियंत्रण आणि डेटा संपादन
SEZ विशेष आर्थिक क्षेत्र
SF सुरक्षा घटक
SOx सल्फर ऑक्साईड
SPT मानक प्रवेश चाचणी
SPV विशेष उद्देश वाहन
SS सबस्टेशन
SSC निलंबित ठोस एकाग्रता

SSW दक्षिण-दक्षिण पश्चिम
STP सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट
SW दक्षिण पश्चिम
TAPS तारापूर अणुऊर्जा केंद्र
TEU वीस-फूट समतुल्य एकक
TGS वीस-फूट ग्राउंड स्लॉट
TOB टर्मिनल ऑपरेशन बिल्डिंग
TOS टर्मिनल ऑपरेटिंग सिस्टम
TSHD ट्रेलिंग सक्शन हॉपर ड्रेज
UHF अल्ट्रा उच्च वारंवारता
UPS अखंड वीज पुरवठा
USACE युनायटेड स्टेट्स आर्मी कॉर्प्स अभियंता
USD युनायटेड स्टेट्स डॉलर
USS युटिलिटी सबस्टेशन
UTM युनिव्हर्सल ट्रान्सव्हर्स मर्केटर
VDU व्हिडिओ डिस्प्ले युनिट
VPPL वाधवन पोर्ट प्रोजेक्ट्स लिमिटेड
VTMIS वेसल ट्रॅफिक मॅनेजमेंट इन्फॉर्मेशन सिस्टम
VTMS वेसल ट्रॅफिक मॅनेजमेंट सिस्टम
WCIP वेस्ट कोस्ट इंडिया पायलट
WGS जागतिक जिओडेटिक प्रणाली
XLPE क्रॉस-लिंग केलेले पॉलिथिलीन

रिविजन / पुनरावृत्ती इतिहास

Rev	तारीख	तयार	तपासले	मंजूर	फेरफार	स्थिती
००	२९.०१.२०२१	आरएचडीएचव्ही टीम	एएसएम	एमएबी		मसुदा
०१	१८.०२.२०२१	आरएचडीएचव्ही टीम	एएसएम	एमएबी	खर्चाचा अंदाज	मसुदा अंतिम
०२	१६.१२.२०२१	आरएचडीएचव्ही टीम	एएसएम	एमएबी	सुधारित डीपीआर	मसुदा अंतिम
०३	२९.१२.२०२१	अमित एम		एमएबी	अंतिम मसुद्यावरील टिप्पण्या	अंतिम

१ परिचय

१.१ प्रकल्पाची पार्श्वभूमी

भारताला अंदाजे ५,४२३ किमी लांबीची द्वीपकल्पीय किनारपट्टी आहे आणि पूर्व आशिया, युरोप आणि मध्य पूर्व यांना जोडणाऱ्या प्रमुख शिपिंग मार्गाच्या जवळ स्थित आहे. त्यामुळे भारतामध्ये इतर देशांसोबतचा सागरी व्यापार लक्षणीयरीत्या वाढवण्याची क्षमता आहे आणि जसजशी तिची अर्थव्यवस्था वाढत जाईल तसतशी आंतरराष्ट्रीय व्यापारासाठी विकसित बंदरांची गरजही वाढेल. सध्या भारतात १२ मोठी बंदरे आणि १८७ बिगर प्रमुख बंदरे आहेत. प्रमुख बंदरे ही सर्व सरकारी मालकीची आहेत आणि २०१९-२० मध्ये भारताच्या सागरी व्यापारापैकी सुमारे ५४% सागरी व्यापार त्यांनी हाताळला आहे. २०१९-२० मध्ये भारतीय बंदरांनी हाताळलेली एकत्रित वाहतूक सुमारे १,३१० मेट्रिक टन होती ज्यामध्ये प्रमुख बंदरांनी ७०४.९ एमटी आणि बिगर-प्रमुख बंदरांनी (लहान आणि मध्यवर्ती बंदरे) ६०४.८ एमटी हाताळले. प्रमुख बंदरे ही, बंदरे, जहाजबांधणी आणि जलमार्ग मंत्रालय, भारत सरकारच्या मालकीच्या संसदेच्या कायद्याद्वारे विकसित केलेली बंदरे आहेत. बिगर-प्रमुख बंदरांमध्ये राज्य सरकारच्या मालकीची बंदरे, खाजगी बंदरे, मोठ्या उद्योगांद्वारे विशिष्ट मालवाहतुकीसाठी कॅप्टिव्ह पोर्ट सेटअप इत्यादींचा समावेश होतो. जरी १८७ बिगर-प्रमुख बंदरे आहेत, परंतु २ एमटी पेक्षा जास्त वार्षिक वाहतूक असलेल्या कार्यात्मक/ वापरात असलेल्या बंदरांची संख्या फक्त २६ आहे.

देशाच्या बंदर क्षेत्राने गेल्या दशकात जोरदार वाढ नोंदवली आहे आणि त्याद्वारे हाताळलेली एकूण वाहतूक आर्थिक वर्ष ०१ मधील ३६० एमटी वरून आर्थिक वर्ष २० मध्ये १,३१० एमटी पर्यंत वाढली आहे. प्रमुख बंदरांची वाहतूक हाताळणी क्षमता २०१२-२०१७ दरम्यान ७.३% च्या सीएजीआर ने वाढून ९४५ एमटी वर पोहोचली. त्याच वर्षात, गुजरात मेरिटार्ईम बोर्ड (जीएमबी) बंदरांच्या १२.४% वर्षाच्या वाढीमुळे, बिगर-प्रमुख बंदरांवर हाताळण्यात येणारी वाहतूक दरवर्षी ८.६% दराने वाढली.

१२ प्रमुख बंदरे देशातील एकूण बंदर वाहतुकीपैकी ५४% वाहतूक करतात. मालवाहतुकीतील बिगर प्रमुख बंदरांचा वाटा १९९० मधील ७% वरून सध्याच्या ४६% पर्यंत वाढला आहे. मोठ्या बंदरांच्या आसपास मोठी शहरे वाढली आहेत, ज्याने त्याचा विस्तार मर्यादित केला आहे, ज्यामुळे कार्गो एव्हॉकुएशन/ मालवाहू निर्वासन अंतर्भागापर्यंत मर्यादित आहे. प्रमुख बंदरांवर अकार्यक्षमता आहे. नॉन-मेजर बंदरे (विशेषतः खाजगी बंदरे) आधुनिक पायाभूत सुविधा असलेल्या शहरांपासून दूर विकसित केली जातात. या बिगर-मोठ्या बंदरांच्या कार्यक्षमतेने हळूहळू मोठ्या बंदरांचा वाढीव माल आणि संबंधित राज्यांनी लहान बंदरांचा विकास केला आहे. भारत सरकारने महत्वाकांक्षी सागरमाला प्रकल्प सुरू केला ज्याचा उद्देश सर्व प्रमुख बंदरांची क्षमता वाढवणे याद्वारे बर्थ, स्टॅकयार्ड आणि कार्गोचे प्रभावी निर्वासन याद्वारे उत्पादकता आणि कार्यक्षमता वाढवणे हा आहे. जवाहरलाल नेहरू पोर्ट ट्रस्ट (जेएनपीए) चे उपग्रह बंदर (सॅटेलाईट पोर्ट) म्हणून वाढवण बंदराचा विकास हा भारत सरकारचा असाच एक उपक्रम आहे. यामुळे भारताच्या सागरी व्यापारात प्रमुख बंदरांचे मोठे योगदान सुलभ होईल.

२०१५-२० ला संपलेल्या पाच वर्षांमध्ये कंटेनर वाहतुकीत दरवर्षी सुमारे ९% ची प्रभावी वाढ झाली आहे. २०१५ मध्ये ११.५ दशलक्ष TEU, २०१० मध्ये ८.० दशलक्ष TEU, २००५ मध्ये ४.५ दशलक्ष TEU आणि २००० मध्ये २.१ दशलक्ष TEU वरून २०२० पर्यंत कंटेनर व्यापार १७.३ दशलक्ष वीस-

फूट समतुल्य युनिट्स (TEU) पर्यंत वाढला आहे. गेल्या २० वर्षांत भारतातील कंटेनर वाहतूक ८ पटीने वाढली आहे.. उच्च व्यापार वाढ कायम ठेवण्यासाठी नवीन आणि अत्याधुनिक कंटेनर पोर्टची निश्चितच गरज आहे. वाढवण यासाठी चांगला पर्याय उपलब्ध करून देईल.

अरबी समुद्राला लागून ७२० किमी लांबीची किनारपट्टी असलेल्या महाराष्ट्रात दोन मोठी बंदरे आहेत. मुंबई आणि जेएनपीए जे महाराष्ट्र, उत्तर कर्नाटक, तेलंगणा, गुजरात आणि एनसीआर, पंजाब, राजस्थान आणि उत्तर प्रदेशच्या दुय्यम पार्श्वभूमीची पूर्तता करतात. जेएनपीए हे मुंबई बंदराचे उपग्रह बंदर म्हणून विकसित करण्यात आले होते आणि देशातील सर्वात मोठे कंटेनर बंदर बनण्यात यशस्वी झाले आहे. चौथ्या कंटेनर टर्मिनलच्या टप्पा २ चा विकास सुरू आहे आणि त्याच्या पूर्ण विकासानंतर पुढील विस्तारासाठी फारच कमी जागा आहे. याशिवाय, सध्याच्या बेड पातळीच्या जवळ किंवा अगदी जवळ बेड रॉकच्या अस्तित्वामुळे, १६ मीटर किंवा त्याहून अधिक आकाराच्या मेगा कंटेनर जहाजांच्या भविष्यातील पिढीला हाताळण्यासाठी, जेएनपीए बंदराला आर्थिकदृष्ट्या अधिक खोल करता येणार नाही. १० दशलक्ष TEUs ची विस्तारित क्षमता पूर्णतः वापरल्यानंतर जेएनपीए बंदरातून होणाऱ्या गळतीची (स्पिल ओव्हर ट्रॅफिक) पूर्तता करेल अशा खोल मसुदा बंदराची गरज आहे.

कंटेनरची अपेक्षित मागणी वाढल्याने, नवीन मेगा पोर्ट साइट शोधणे आवश्यक आहे जी क्षमतेची वाढीव आवश्यकता पूर्ण करू शकते आणि भविष्यातील खोल मसुदा जहाजे हाताळण्यासाठी विकसित केली जाऊ शकते. वरील बाबींचा विचार करून वाढवण बंदर हे जेएनपीएसाठी उपग्रह बंदर म्हणून विकसित करण्याचा निर्णय घेण्यात आला आहे आणि त्यासाठी त्याची तांत्रिक उपयुक्तता आणि खर्चाचे अर्थशास्त्र यांचे मूल्यमापन करण्यासाठी हा अहवाल तयार करण्यात आला आहे.

१.२ टप्पा १ विकासाची ठळक वैशिष्ट्ये

वाढवण बंदर जेएनपीए (जवाहरलाल नेहरू पोर्ट प्राधिकरण) आणि एमएमबी (महाराष्ट्र मेरीटाइम बोर्ड) द्वारे अनुक्रमे ७४% आणि २६% च्या इक्विटी शेअरसह संयुक्त उपक्रम प्रकल्प म्हणून विकसित करण्याची योजना आहे. हे बंदर दोन टप्प्यात विकसित केले जाणार आहे. प्रस्तावित बंदर पीपीपी तत्त्वावर विकसित केल्या जाणाऱ्या बंदर टर्मिनलसह जमीनदार मॉडेलवर विकसित केले जाणार आहे. या मॉडेलमध्ये, बंदराच्या मूलभूत पायाभूत सुविधा जसे की, ब्रेकवॉटर, रेल्वे आणि रस्ते जोडणे, वीज, पाण्याच्या लाईन्स आणि सामान्य पायाभूत सुविधा आणि सेवा यासारख्या आगाऊ गुंतवणूकीची आवश्यकता आहे, ते बंदर/एसपीव्हीद्वारे विकसित केले जातील, तर सर्व मालवाहू हाताळणी पायाभूत सुविधा ज्या एजन्सींना पोर्टद्वारे खुल्या आणि पारदर्शक पद्धतीने जागतिक निविदांद्वारे सवलती दिल्या जातील, त्यांच्याद्वारे विकसित आणि ऑपरेट केल्या जातील.

बंदराच्या पहिल्या टप्प्याच्या विकासामध्ये खालील घटक असावेत अशी कल्पना आहे:

जेएनपीए (जमीन मालक)

बंदराच्या आत

- एकूण लांबीचे ब्रेकवॉटर १०.१४ किमी मुख्य ब्रेकवॉटर
- ड्रेजिंग ६.९८ मी कम (माती ड्रेजिंग - ३.९७ मीटर कम, रॉक ड्रेजिंग - ३.०१ मीटर कम)

- पोर्ट क्राफ्ट/ २०० मीटरचा टग बर्थ (प्रत्येक बाजूला १०० मीटरचा बर्थिंग फेस असलेला १ बर्थ).
- बंदराच्या आत एकूण भराव क्षेत्र १४४८ हे. ११६२ हेक्टरसह २५७ मीटर सह. टप्पा १ मध्ये
- बंदराच्या आतील रस्ता ३२ किमी
- DFC रेल्वे यार्ड २२७.५ हे.
- २३,५०० m२ क्षेत्रफळ असलेल्या इमारती
- बंदराच्या आत फुटपाथ.

बंदराच्या बाहेर

- भूसंपादन ५७१ हे.
- बाह्य रस्ते जोडणी ३३.४ किमी
- रेल्वे जोडणी क्षेत्र लांबी १२ किमी ६० मीटर रुंद कॉरिडॉर
- क्वाडस जलाशयातून पाण्याची पाइपलाइन
- बंदरापासून २० किमी अंतरावर असलेल्या बोईसर पॉवर स्टेशनपासून पॉवर लाइन

सवलत देणारा (ऑपरेटर)

- यार्ड स्टोरेज, उपकरणे, अंतर्गत टर्मिनल फुटपाथ, ड्रेनेज, युटिलिटी नेटवर्क्स इत्यादींसह कंटेनर टर्मिनल्स, ४००० मीटरच्या बर्थ लांबीसह (प्रत्येकी १००० मीटर लांबीचे ४ टर्मिनल) २४,००० TEU जहाजे डिझाइनसह २४,००० TEU जहाज हाताळण्यास सक्षम आहेत.
- उपकरणे, स्टोरेज यार्ड/शेडसह १००० मीटर (प्रत्येकी २५० मीटरपैकी ४ बर्थ) बहुउद्देशीय बर्थ
- स्टोरेज आणि ऑनशोर सुविधांसह २५० मीटरचा १ रोरो बर्थ
- पाइपलाइन आणि टँकफार्मसह २०० मीटरचे २ लिक्विड बर्थ
- पाइपलाइन आणि टँकफार्मसह २८० मीटरचा १ एलपीजी बर्थ
- एफएसआरयु आणि पाइपलाइन्ससह ४०० मीटरचा १ एलएनजी बर्थ (तात्पुरती)

या बंदराची रचना प्रामुख्याने कंटेनर व्यवसायासाठी केली आहे. ग्रीनफिल्डच्या विकासामुळे वॉटरफ्रंट सुविधेचा वापर करण्यासाठी इतर बर्थ विकसित केले जात आहेत.

१.३ पोर्टच्या जागेचे सेटिंग

वाढवण (Lat १९°५५.८'N Long ७२°३९.६'E) येथील प्रस्तावित बंदर भारताच्या पश्चिम किनाऱ्याजवळ महाराष्ट्र राज्यात आहे, जे जेएन बंदराच्या उत्तरेस सुमारे १५० किमी अंतरावर आहे. पोर्टचे स्थान आकृती १.१ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 1.1 - बंदराची जागा

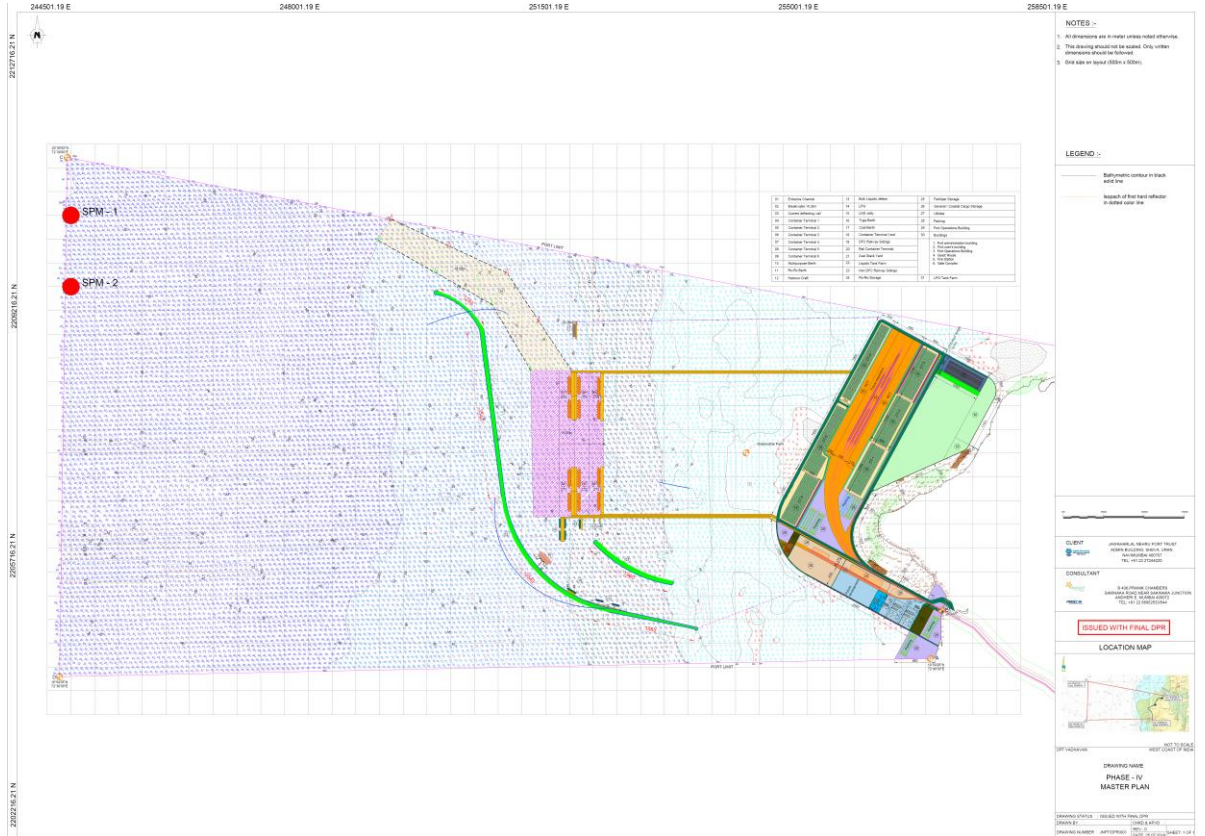
भारतातील कंटेनर वाहतुकीच्या वाढीमध्ये होणारी अंदाजित वाढ आणि पुढील १० वर्षांमध्ये कंटेनरचे प्रमाण दुप्पट करण्याच्या सागरी भारताच्या दृष्टी आणि उत्पादन क्रियांमधील आक्रमक आर्थिक वाढ, यामुळे जेएनपीए आणि पश्चिम किनारपट्टीवरील इतर कंटेनर बंदरांना पर्यायी मेगा गेटवे पोर्टची आवश्यकता आहे. मोठ्या आकाराची कंटेनर जहाजे हाताळण्यासाठी वाढवण हे मेगा पोर्ट विकसित करण्यासाठी सुस्थितीत आहे. प्रस्तावित वाढवण बंदरावर उपलब्ध असलेली नैसर्गिक पाण्याची खोली कोणत्याही प्रतिस्पर्धी भारतीय बंदरापेक्षा जास्त आणि प्रतिस्पर्धी आंतरराष्ट्रीय बंदरांपेक्षा जास्त किंवा तितकीच आहे. हे मोठ्या कंटेनर जहाजांच्या इन्क्रीसिंग ट्रेन्डला (वाढत्या प्रवृत्तीला) पकडण्यात सक्षम असेल जे सध्याच्या कोणत्याही भारतीय बंदरांना सेवा देऊ शकत नाही, ज्यामुळे भारतातून निश्चित केलेले किंवा तयार केलेले बहुतेक कंटेनर प्रतिस्पर्धी आंतरराष्ट्रीय बंदरांमधून ट्रान्सशिप किंवा दुहेरी हाताळले जात आहेत, परिणामी जास्त

आयात/ निर्यात खर्च होतो. महाराष्ट्रात मजबूत पुरवठा साखळी नेटवर्क स्थापन करताना वाढवण बंदर कंटेनरयुक्त माल हाताळण्याची भारताची क्षमता आणखी वाढवेल.

हिटलँड कार्गोच्या गरजा पूर्ण करण्याव्यतिरिक्त, वाढवण बंदर संपूर्ण देशाचा सागरी व्यापार सुलभ करेल आणि नवीन पुरवठा-साखळी नेटवर्क उघडल्यामुळे या प्रदेशात विशेष आर्थिक क्षेत्रांच्या (एसईझेड) विकासाला चालना देईल.

१.४ प्रोजेनद्वारे तपशीलवार प्रकल्प अहवाल

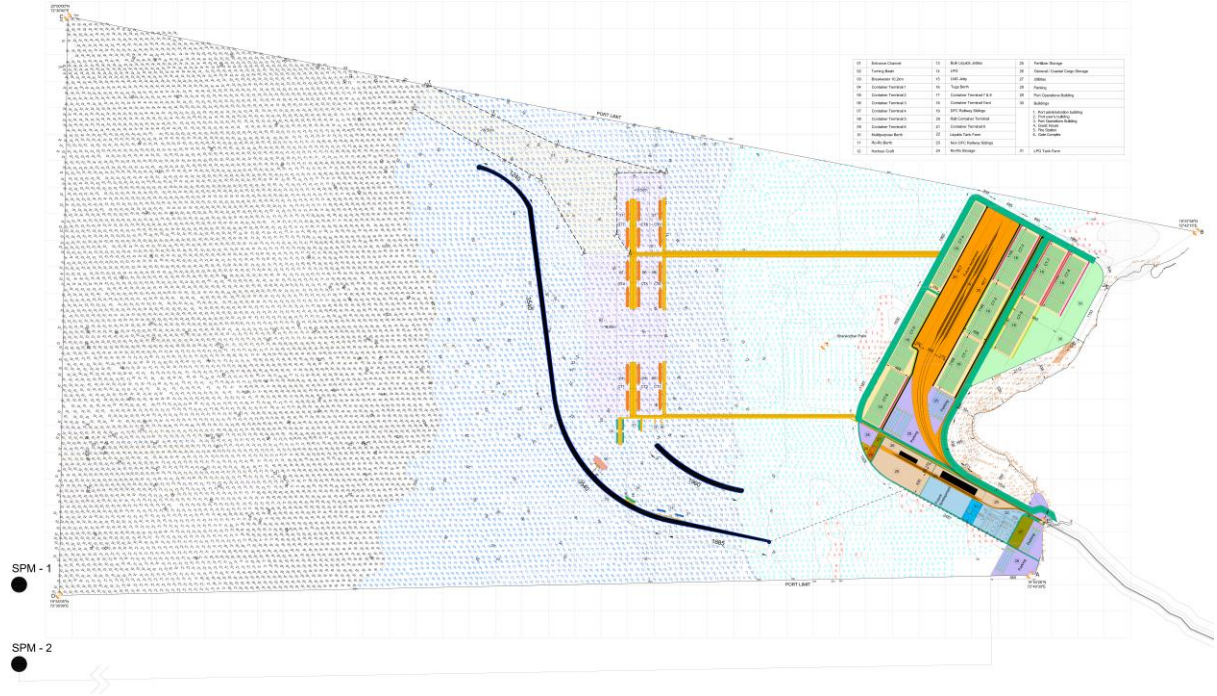
जेएनपीएने मे. प्रोजेन-पेन्टॅकलद्वारा प्रस्तावित वाढवण बंदरावरील वाहतूक क्षमतेचा अभ्यास करण्यासाठी अन्स्ट्रँड अँड यंग (ई अँड वाय) ची नियुक्ती केली. ई अँड वाय ने मार्च २०१७ मध्ये त्यांचा अंतिम अहवाल सादर केला. मे. प्रोजेन-पेन्टॅकलने ऑक्टोबर २०१८ मध्ये प्रस्तावित ग्रीनफिल्ड बंदरासाठी तपशीलवार प्रकल्प अहवाल तयार केला. जहाजांना कमीत कमी टर्नअराउंड वेळ सुनिश्चित करण्यासाठी, अत्याधुनिक सुविधांसह, सर्व हवामान बहुउद्देशीय बंदराचा सखोल मसुदा म्हणून, वाढवण बंदर विकसित केले जाणार आहे. जेव्हा वाहतूक वाढेल तेव्हा टप्प्याटप्प्याने बंदर विकसित करण्याचे नियोजन आहे. मेसर्स प्रोजेन-पेन्टॅकल द्वारे तयार केलेला पोर्ट मास्टर प्लान. आकृती १.२ मध्ये २०५० मध्ये २४ M TEUs पर्यंत क्षमता हाताळण्यासाठी ६,००० मीटर कंटेनर बर्थ, १,००० मीटर बहुउद्देशीय बर्थ, रोरो, एलएनजी, एलपीजी, बल्क लिक्विड बर्थ आणि कोळसा बर्थ दर्शविलेले आहे.



आकृती 1.2 - पोर्ट मास्टर प्लॅन लेआउट

[स्रोत: प्रोजेन-पेन्टॅकल तपशीलवार प्रकल्प अहवाल, ऑक्टोबर २०१८]

त्यानंतर, जेएनपीएने प्रस्तावित बंदराच्या मंजूरीसाठी भारत सरकारच्या बंदरे, जहाजबांधणी आणि जलमार्ग मंत्रालयाशी संपर्क साधला. ग्रीनफिल्डच्या विकासाचा विचार करून, मंत्रालयाने प्रस्तावित बंदर विकासामध्ये भविष्यातील गरज आणि अत्याधुनिक विकास लक्षात घेऊन बदल करण्याचा सल्ला दिला. मंत्रालयाने बंदर विकासासाठी तत्वतः मान्यता दिली आणि सुधारित बंदर मास्टर प्लॅन लेआउट खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 1.3 - सुधारित पोर्ट मास्टर प्लॅन
[स्रोत: शिपिंग मंत्रालय कॅबिनेट नोट]

जुलै २०२० मध्ये पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन (ईआयए) पूर्ण होण्यासाठी, प्रकल्पाची गरज ओळखल्यानंतर, जेएनपीए आणि सवलती घेणारे (कन्सेशनोयर्स) या दोन्हींसाठी बंदर संरचनांच्या विविध घटकांचे तपशीलवार डिझाइन आणि अभियांत्रिकीसह तपशीलवार प्रकल्प अहवाल (डीपीआर) तयार करण्यासाठी आणि अद्यतनित करण्यासाठी जेएनपीएने आरएचडीएचव्हीची नियुक्ती केली. . जेएनपीएने ईआयए अभ्यास करण्यासाठी मे. फाईन इनव्हॅयरोटेक इंजिनर्स यांची नेमणूक केली. नियोजित बंदराच्या अप्रोच चॅनेलचे संरेखन आणि परिमाण प्रमाणित करण्यासाठी जुलै २०१८ मध्ये रीअल टाईम शिप सिम्युलेटरवर फोर्स टेक्नॉलॉजी, सिंगापूरद्वारे डीएचआयद्वारे शिप सिम्युलेशनसाठी मॉडेल अभ्यास हाती घेण्यात आला. केंद्रीय जल आणि ऊर्जा संशोधन केंद्र (सी डब्ल्यू पी आर एस), पुणे यांनी हायड्रोडायनॅमिक कंडिशन, वेव्ह ट्रान्सफॉर्मेशन, सेडिमेंटेशन आणि वेव्ह ट्रॅन्समिशन स्टडीज, ब्रेकवॉटर स्टॅबिलिटीसाठी वेव्ह फ्ल्युम स्टडीजचे मॉडेल स्टडीज हाती घेतले आहेत.

१.५ डीपीआर चे उद्दिष्ट आणि रूपरेषा

आरएचडीएचव्हीला ३० सप्टेंबर २०२० रोजी वाढवण येथील ग्रीनफिल्ड बंदराच्या पहिल्या टप्प्याच्या विकासासाठी सविस्तर प्रकल्प अहवाल तयार करण्याची जबाबदारी सोपवण्यात आली

होती, ज्यामुळे बंदरावर, मागील अभ्यासावर आधारित एक पाऊल पुढे. हार्बर, बर्थिंग, स्टोरेज आणि इन्फ्रॅक्च्युरेशन सुविधा, उपलब्ध करून दिल्या जातील -

हे उद्दिष्ट साध्य करण्यासाठी, प्रस्तावित प्रकल्पासाठी आधीच केलेले डेटा आणि विविध अभ्यासांचे संकलन आणि पुनरावलोकन करण्यात आले. हा अभ्यास, प्रचलित साइट स्थितीच्या आधारे बंदराच्या मांडणीचे पुनर्मूल्यांकन करण्याच्या दृष्टीने आणि बंदरावर कॉल करण्यासाठी अंदाजित सहाव्या पिढीतील कंटेनर जहाजांची पूर्तता करण्यासाठी मॉडेल अभ्यासाच्या दृष्टीने, एक पाऊल पुढे होता.

प्रस्तावित ग्रीनफील्ड बंदरासाठी ईआयए मंजूरी प्रक्रियेत जेएनपीएला मदत करण्यासाठी अभ्यासाचे परिणाम वर्तमान अहवालात सादर केले आहेत.

१.६ जेएनपीएद्वारे आयोजित फील्ड तपास आणि अभ्यास

जेएनपीएने आवश्यक तांत्रिक अभ्यास केला आहे, जो या अहवालाचा आधार बनला आहे. इतर विविध एजन्सीद्वारे डीपीआर अद्ययावत करण्याचा एक भाग म्हणून अतिरिक्त अभ्यास देखील करण्यात आला. तक्ता १.१ मध्ये वाढवण बंदर प्रकल्पाशी संबंधित अहवाल आणि डीपीआर तयार करण्यासाठी स्रोत आणि संदर्भित केलेल्या मागील सल्लागारांनी केलेल्या कामांचा उल्लेख आहे:

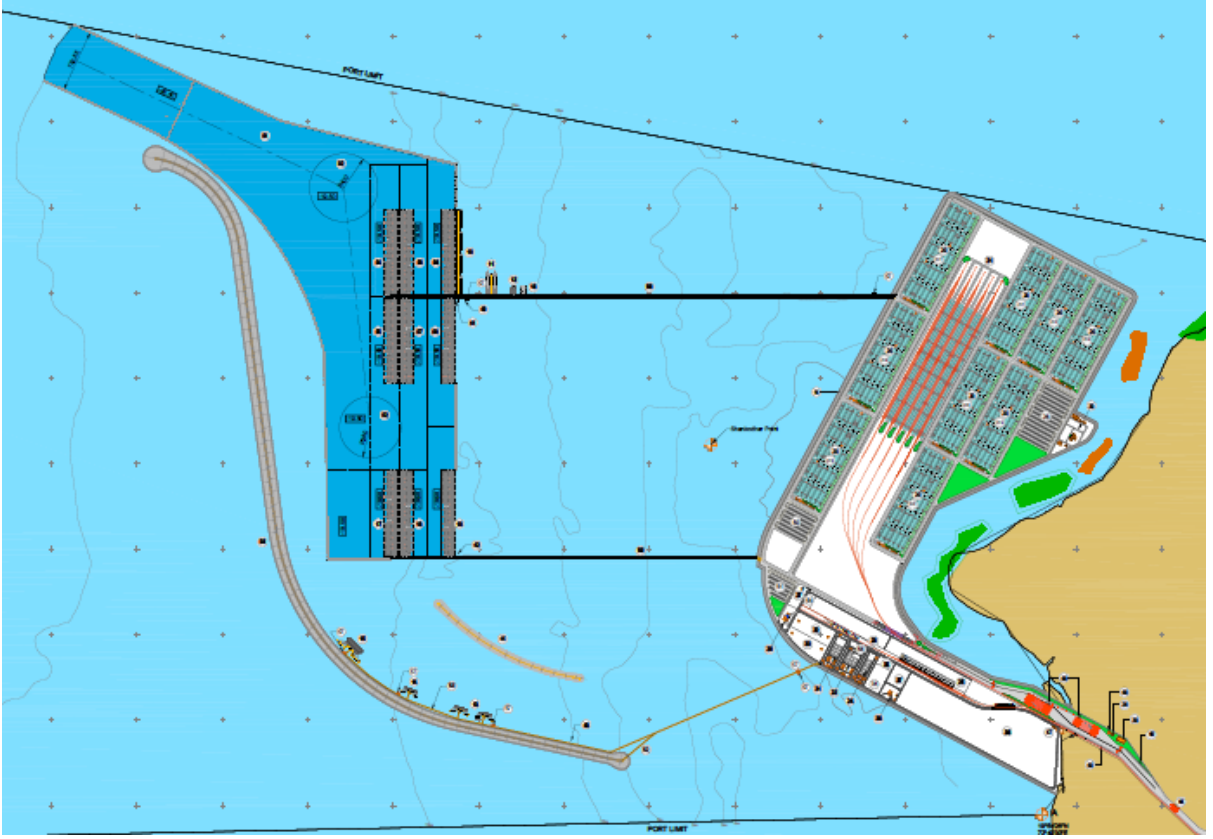
तक्ता 1.1 - वाढवण बंदरासाठी केलेले मागील अभ्यास

अहवाल	खंड
तपशीलवार प्रकल्प अहवाल, २०१८ (मेसर्स प्रोजेन पेन्टॅकल)	<ul style="list-style-type: none"> खंड १ - कार्यकारी सारांश खंड २ - वाहतूक अभ्यास आणि मागणी मूल्यांकन अहवाल खंड ३ - सर्वेक्षण आणि तपास - जमीन आणि सागरी भू-तांत्रिक अन्वेषण, समुद्रशास्त्र, उखनन, संसाधन खंड ४ - रेल्वे आणि रस्ता कनेक्टिव्हिटी, पोर्ट कॉम्प्लेक्स इमारत खंड ५ - पोर्ट मास्टर प्लॅन आणि प्राथमिक अभियांत्रिकी अहवाल, रेल्वे ऑपरेशन्सचा अहवाल खंड ६ - सामाजिक-आर्थिक प्रभाव मूल्यांकनाचा अहवाल खंड ७ - भूसंपादनाचा अहवाल खंड ८ - गणितीय मॉडेल (सीडब्ल्यूपीआरएस) आणि रिअल टाइम सिम्युलेशन (डीएचआय) खंड ९ - आर्थिक व्यवहार्यतेचा अहवाल सामाजिक-आर्थिक प्रभाव मूल्यांकन, २०१७
गणितीय मॉडेल आणि वेव्ह फ्ल्यूम अभ्यास अहवाल (सीडब्ल्यूपीआरएस)	<ul style="list-style-type: none"> किनारा बदल अहवाल (जाने. २०१८) वेव्ह ट्रॅन्सिलिटी/लहरी शांतता अहवाल (जानेवारी २०१८) अत्यंत लहरी स्थितीच्या अंदाजासाठी डेस्क अभ्यास (मार्च २०१८) हायड्रोडायनामिक आणि सिल्टेशन अभ्यासासाठी गणितीय मॉडेल अभ्यास (मार्च २०१८) ब्रेकवॉटर डिझाइनसाठी डेस्क आणि वेव्ह फ्ल्यूम स्टडीज (नोव्हेंबर २०१८) वाढवण येथील प्रस्तावित बंदरामुळे (डिसेंबर २०१८) टीएपीएस मधून थर्मल डिस्पर्शनचे मूल्यांकन करण्यासाठी गणितीय मॉडेल अभ्यास

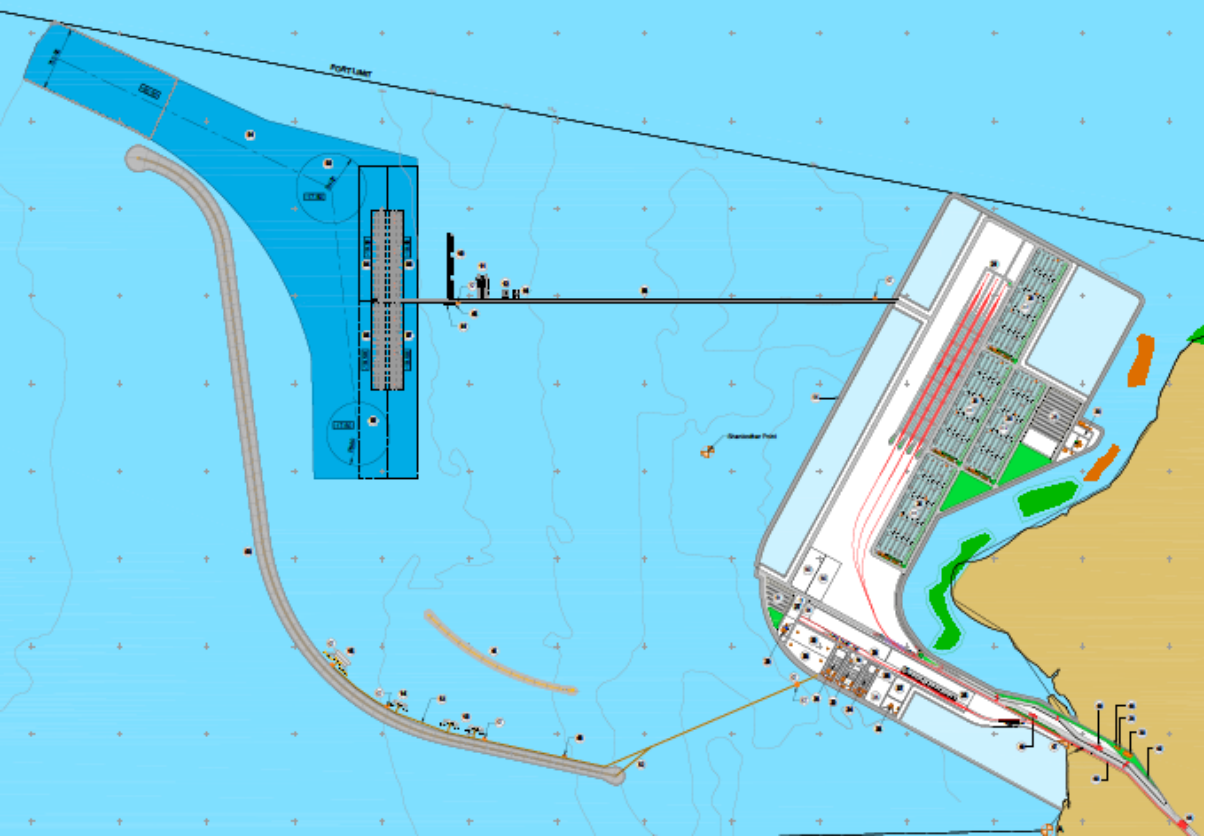
	<ul style="list-style-type: none"> • तारापूर अणुऊर्जा केंद्रावरील प्रस्तावित बंदराच्या परिणामावरील मॉडेल अभ्यास (जाने. २०१९). • वाढवण येथील बंदराच्या विकासासाठी सुधारित ब्रेकवॉटर क्रॉस-सेक्शनच्या डिझाइनसाठी डेस्क आणि २-डी वेव्ह फ्ल्यूम अभ्यास (सप्टे. २०२१) • टायडल हायड्रोडायनामिक्स आणि सिल्टेशनसाठी मॉडेल स्टडीज टप्पा १ च्या सुधारित लेआउटसाठी आणि वाढवण येथील बंदरासाठी मास्टर प्लॅन (नोव्हेंबर २०२१) • प्रस्तावित वाढवण बंदर (नोव्हेंबर २०२१) च्या सुधारित अंतिम लेआउटसाठी वेव्ह टॅक्निकिटी/वेव्ह शांततेच्या मूल्यांकनासाठी मॉडेल स्टडीज • प्रस्तावित वाढवण बंदराच्या जवळपासच्या क्षेत्राच्या भरतीच्या हायड्रोडायनामिक्सवर प्रस्तावित भांडवली ड्रेजिंगच्या प्रभावाचे मूल्यांकन करण्यासाठी मॉडेल अभ्यास (नोव्हेंबर २०२१)
इतर अहवाल	<ul style="list-style-type: none"> • वाढवण पोर्ट नेव्हिगेशन अभ्यास मसुदा, डीएचआय - फोर्स टेक्नॉलॉजी, जुलै २०१८ • मास्टर प्लॅनसाठी ऑटोकॅड, जेएनपीए २०१९ • सीएलआय अहवाल, मे २०१८ • सस्पेंडेड पार्टिकल अनालिसिस / निलंबित कण विश्लेषण • मसुदा ईआयए अभ्यास अहवाल, ग्लोबल मॅनेजमेण्ट अँड इंजिनीरिंग कन्सलटंट, सप्टेंबर २०१८ • हझार्ड अनालिसिस अभ्यास अहवाल • चारोटी गाव येथे वाढवण ते एनएच-८ ला जोडणाऱ्या प्रस्तावित रस्त्याची मुख्य योजना • नेवाळे गावातील प्रस्तावित रेल्वे यार्डची मुख्य योजना • नेवाळे गावात वरोर ते डब्ल्यू.आर. या गावाला जोडणाऱ्या प्रस्तावित रेल्वेची मुख्य योजना • तवा गाव येथे वाढवण ते एनएच-८ ला जोडणाऱ्या प्रस्तावित रस्त्याची मुख्य योजना • नॅशनल सेंटर फॉर सस्टेनेबल कोस्टल मॅनेजमेंट, २०१६ द्वारे शोअरलाईन चेंज मॅप / किनारा बदल नकाशा • पर्यावरण आणि जैवविविधता अभ्यास, २०२१ • २०२१ मध्ये इन्स्टिट्यूट ऑफ रिमोट सेन्सिंग, अण्णा युनिव्हर्सिटी, चेन्नई द्वारे हाय टाइड लाइन आणि लो टाइड लाइनचे सीमांकन • तटीय मत्स्यव्यवसायावर प्रस्तावित वाढवण बंदरावरील प्रभाव अभ्यास, २०२१, सीएमएफआरआय • वाढवण येथे प्रस्तावित बंदराच्या परिसरातील वाहतूक विश्लेषण, मे २०२१, आयआयटी मुंबई

१.७ प्रकल्प स्थिती

आरएचडीएचकीने फेब्रुवारी २०२१ मध्ये वाढवण बंदराच्या विकासासाठी तपशीलवार प्रकल्प अहवाल सादर केला. डीपीआरनुसार प्रस्तावित बंदर मास्टर प्लॅन आणि टप्पा १ लेआउट खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 1.4 - डीपीआर फेब्रुवारी २०२१ नुसार वाढवण बंदरासाठी प्रस्तावित मास्टर प्लॅन लेआउट



आकृती 1.5 - डीपीआर फेब्रुवारी २०२१ नुसार वाढवण बंदरासाठी प्रस्तावित टप्पा १ लेआउट

या लेआउटची ठळक वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत:

- एकूण लांबीचे ब्रेकवॉटर १२,०४० (मुख्य ब्रेकवॉटर १०,१४० मीटर आणि वर्तमान विक्षेपित भिंत १,९०० मीटर).
- डीप ड्राफ्ट कंटेनर बर्थ १५ मीटर खोलीच्या समोच्चवर स्थित आहेत आणि दक्षिण आणि उत्तरेकडे ६-७ किमी लांबीच्या ट्रेस्टल्ससह किनाऱ्याला जोडलेले आहेत.
- कंटेनर यार्ड आणि इतर बंदर पायाभूत सुविधा किनाऱ्याच्या दिशेने पुन्हा दावा केलेल्या जमिनीवर स्थित आहेत.

जगभरातील बहुतेक कंटेनर टर्मिनल्स बर्थच्या अगदी मागे यार्ड क्षेत्रास प्राधान्य देतात जे ऑपरेशनच्या दृष्टीकोनातून अधिक कार्यक्षम बनवतात. त्यानुसार, प्रकल्पासाठी आवश्यक असलेली भांडवली गुंतवणूक आणि कार्यक्षमता विचारात घेऊन बंदर मास्टर प्लॅन लेआउटमध्ये पुनर्विचार करण्याचा निर्णय घेण्यात आला. ऑफशोर बर्थला ऑनशोर बॅक-अप स्टोरेज सुविधांशी जोडणाऱ्या लॉग ऍक्सेस ट्रेस्टल्सशी संबंधित उच्च ऑपरेटिंग खर्चाचा अर्थ असा होतो की प्रकल्पामध्ये गुंतवणूक करण्यास इच्छुक असलेल्या संभाव्य टर्मिनल ऑपरेटरसाठी हा प्रकल्प आकर्षक नव्हता. प्रस्तावित पोर्ट मास्टर प्लॅनवर विविध भागधारकांसह विशेषतः विविध पोर्ट ऑपरेटर/डेव्हलपर यांच्याशी झालेल्या विविध स्तरावरील चर्चेच्या आधारे, बंदर पूर्ण विकसित झाल्यानंतर बंदर मास्टर प्लॅनमध्ये ऑपरेशनल कार्यक्षमतेवर पुनर्विचार करणे आवश्यक आहे.

वरील बाबी लक्षात घेता, आरएचडीएचव्हीने सर्वात इष्टतमतेपर्यंत पोहोचण्यासाठी विविध पर्यायी मांडणी तयार केली आहे, जी भांडवलातील शिल्लक तसेच या अहवालात समाविष्ट केलेल्या परिचालन खर्चाचे मिश्रण असेल.

१.८ तपशीलवार प्रकल्प अहवालाचे आयोजन

नवीन पोर्ट लेआउटवर केलेल्या गणितीय मॉडेल अभ्यासाच्या अद्ययावत निकालांसह प्रस्तावित पोर्ट लेआउटमध्ये फेरबदल केल्यानंतर आणि जेएनपीए आणि डीपीआर वर जेएनपीएने नियुक्त केलेल्या तांत्रिक समितीचे मत विचारात घेऊन तपशीलवार प्रकल्प अहवाल अंतिम करण्यात आला आहे.

सादर केलेला तपशीलवार प्रकल्प अहवाल खालील विभागांमध्ये आयोजित केला आहे:

- विभाग २ - साइट प्रशंसा
- विभाग ३ - साइट विशिष्ट सर्वेक्षण
- विभाग ४ - वाहतूक अभ्यास
- विभाग ५ - पोर्ट ऑपरेशन्स आणि कार्यात्मक आवश्यकता
- विभाग ६ - पोर्ट मास्टर प्लॅन
- विभाग ७ - टर्मिनल उपकरणे आणि उपयुक्तता
- विभाग ८ - सागरी संरचनेची प्राथमिक रचना
- विभाग ९ - लँडसाइड स्ट्रक्चर्सची प्राथमिक रचना
- विभाग १० - रेल्वे आणि रोड कॉरिडॉर
- विभाग ११ - सामाजिक आर्थिक प्रभाव मूल्यांकन
- विभाग १२ - भूसंपादन
- विभाग १३ - गणितीय मॉडेल अभ्यास
- विभाग १४ - आर्थिक व्यवहार्यता
- विभाग १५ - प्रकल्प लाभ
- विभाग १६ - अंमलबजावणीचे वेळापत्रक

२ साइट ऍप्रिसिएशन प्रशंसा

२.१ सामान्य

ओळखल्या गेलेल्या जागेची विशिष्ट वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत:

- वाढवण पॉईंटपासून १० किमी अंतरावर सीडीच्या खाली सुमारे २०.० मीटरची नैसर्गिक पाण्याची खोली उपलब्ध आहे आणि ६ किमी अंतरावर १५ मीटर खोली उपलब्ध आहे ज्यामुळे नवीन पिढीच्या जहाजांना सुरक्षित प्रवास आणि मुरिंग करता येईल.
- बंदरासाठी सुमारे १४४८ हेक्टर जमीन आवश्यक आहे. आणि भरावाद्वारे विकसित करण्याची योजना आहे. ५.० आणि १५.० मीटर आराखड्यांमधील ऑफशोर सागरी क्षेत्राचा मागच्या अंगण क्षेत्र विकासासाठी पुन्हा विकसित करण्याचा प्रस्ताव आहे जे आदर्श आहे आणि भूसंपादन आणि भरावाची व्याप्ती दूर करते. अशा प्रकारे, R&R समस्या टाळल्या जातात.
- खोल पाण्याची खोली ६ ते १० किमी पर्यंत उपलब्ध असल्याने, खोल मसुद्यासाठी कॉल करणाऱ्या नवीन पिढीच्या जलवाहिन्या ड्रेजिंगवर कमी खर्चात नियोजित केल्या जाऊ शकतात.
- राष्ट्रीय महामार्ग एनएच-८ (मुंबई-दिल्ली), आगामी वडोदरा-मुंबई द्रुतगती मार्ग, विद्यमान भारतीय रेल्वे लिंक आणि आगामी डीएफसी (डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडॉर) ची कनेक्टिव्हिटी कमी अंतरावर असलेल्या कार्गो गंतव्य केंद्राशी कनेक्टिव्हिटी प्रदान करण्यासाठी उपलब्ध आहे.
- रस्ते आणि रेल्वे कनेक्टिव्हिटीचा लाभ निर्जन भागांमधून घेतला जाऊ शकतो ज्यात पुनर्वसन आणि पुनर्स्थापित आवश्यक नाही/ करण्याचा प्रश्न उद्भवत नाही.

२.२ साइट वैशिष्ट्ये

वाढवण साइटच्या जवळची जमीन सपाट आहे आणि डोंगराळ भागाच्या अगदी जवळ आहे. वाढवणच्या किनाऱ्याजवळील खडकाळ बाहेरील पीक पाहिले जाऊ शकते आणि आंतर-भरती-ओहोटीच्या क्षेत्रामध्ये खडकांचे ठिपके सूचित करतात.

आंतर भरतीचे क्षेत्र रुंद आहे आणि समुद्रापर्यंत १.७ किमी पर्यंत पसरलेले आहे. समुद्रकिनारा वालुकामय आहे. साइट क्षेत्राचा सामान्य भूभाग सौम्य उतारासह मोठ्या प्रमाणावर सपाट आहे. खालील साइट भूप्रदेशाचे सामान्य चित्र देते:

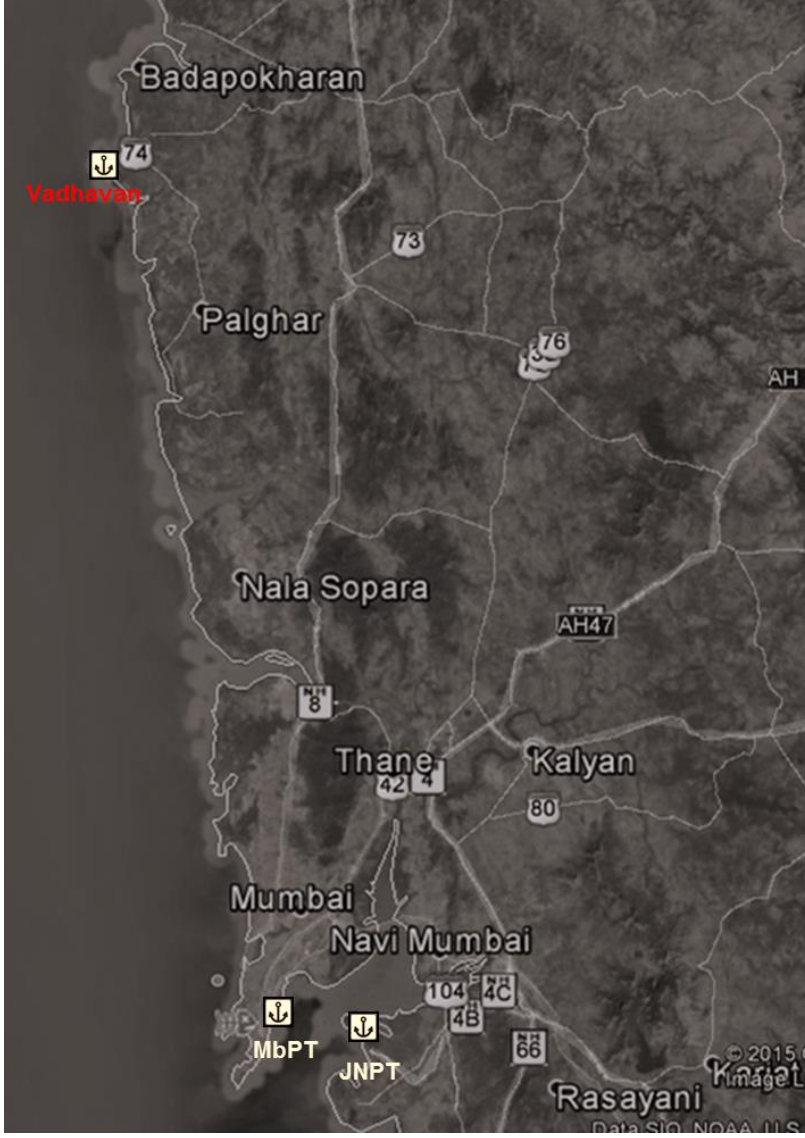


आकृती 2.1 - वाढवण बंदर परिसरातील साइट भूभाग

[स्रोत: प्रोजेन-पॅटॅकल तपशीलवार प्रकल्प अहवाल, ऑक्टोबर २०१८]

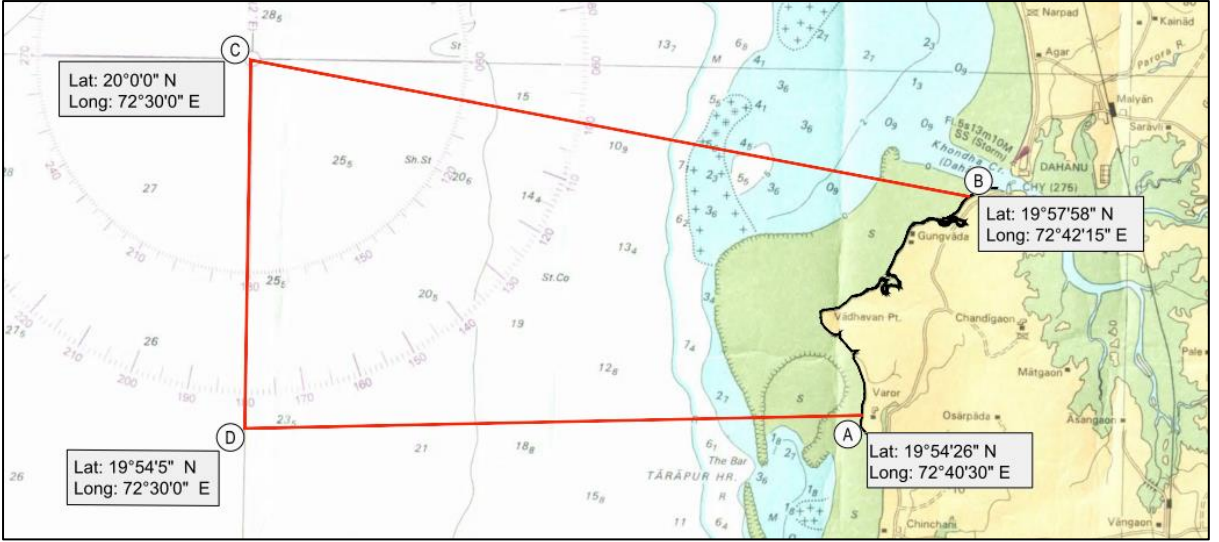
२.३ पोर्ट स्थान/ बंदराची जागा

जेएनपीए आणि मुंबई बंदराच्या संदर्भात प्रस्तावित वाढवण बंदराच्या जागेची योजना आकृती २.२ मध्ये दर्शविली आहे.



आकृती 2.2 - जेएनपीए आणि मुंबई बंदराच्या संदर्भात वाढवण बंदराची जागा

प्रस्तावित वाढवण बंदरासाठी बंदर मर्यादा आकृती २.३ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 2.3 - वाढवण बंदर मर्यादा

[स्रोत: प्रोजेन-पेंटॅकल तपशीलवार प्रकल्प अहवाल, ऑक्टोबर २०१८]

२.४ हवामानशास्त्र आणि समुद्रशास्त्रीय माहिती

२.४.१ हवामानविषयक माहिती

ही माहिती प्रकल्पाच्या मागील/ऐतिहासिक अभ्यासातून तसेच क्षेत्रासाठी आणि प्रकल्पाच्या जागेसाठी लागू असलेल्या वेस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया पायलट (डब्ल्यूसीआयपी) हवामान सारणीवरून काढण्यात आली आहे.

२.४.१.१ पाऊस

वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान ११६३ मिमी आहे आणि एकूण पावसाळ्याच्या दिवसांची संख्या प्रति वर्ष ५१ आहे. जून ते ऑगस्ट हे वर्षातील सर्वात ओले महिने आहेत ज्यात दरमहा सरासरी २७४ मिमी पेक्षा जास्त पाऊस पडतो, नैऋत्य मान्सून कालावधीत जुलैमध्ये जास्तीत जास्त ४५१ मिमी असतो. फेब्रुवारी आणि मार्च हे कोरडे महिने आहेत ज्यात दर महिन्याला सरासरी १ मिमीपेक्षा कमी पाऊस पडतो.

२.४.१.२ तापमान

सरासरी दैनंदिन कमाल तापमान ३१°C आहे आणि एप्रिलमध्ये सर्वाधिक ३४°C आहे. सरासरी दैनंदिन किमान तापमान २४°C आहे आणि डिसेंबरमध्ये सर्वात कमी १८°C आहे.

२.४.१.३ सापेक्ष आर्द्रता

सापेक्ष आर्द्रता साधारणपणे जास्त असते आणि ऑगस्ट महिन्यात पावसाळ्यात ती सुमारे ८५% पर्यंत वाढते.

२.४.१.४ दृश्यमानता

संपूर्ण वर्षभर दृश्यमानता चांगली असते कारण या भागात धुक्याचे दिवस शून्य असतात. तथापि, पाऊस आणि वादळाच्या वेळी दृश्यमानता बिघडते / कमी होते.

२.४.१.४.१ चक्रीवादळ

सर्वसाधारणपणे, भारताच्या पश्चिम किनारपट्टीला पूर्व किनारपट्टीच्या तुलनेत चक्रीवादळांचा धोका कमी असतो. भारतीय हवामानशास्त्र विभाग (आयएमडी) ने नोंदवलेल्या माहितीवरून १८७७ ते २०१२ या काळात अरबी समुद्रात आलेल्या चक्रीवादळांच्या टॅकवरून असे दिसून आले आहे की, मुंबईच्या किनारपट्टीला धोक्यात आणणारी केवळ १० वादळे वरील कालावधीत म्हणजेच १२ वर्षांत एकदा, या वारंवारतेने आली आहेत.

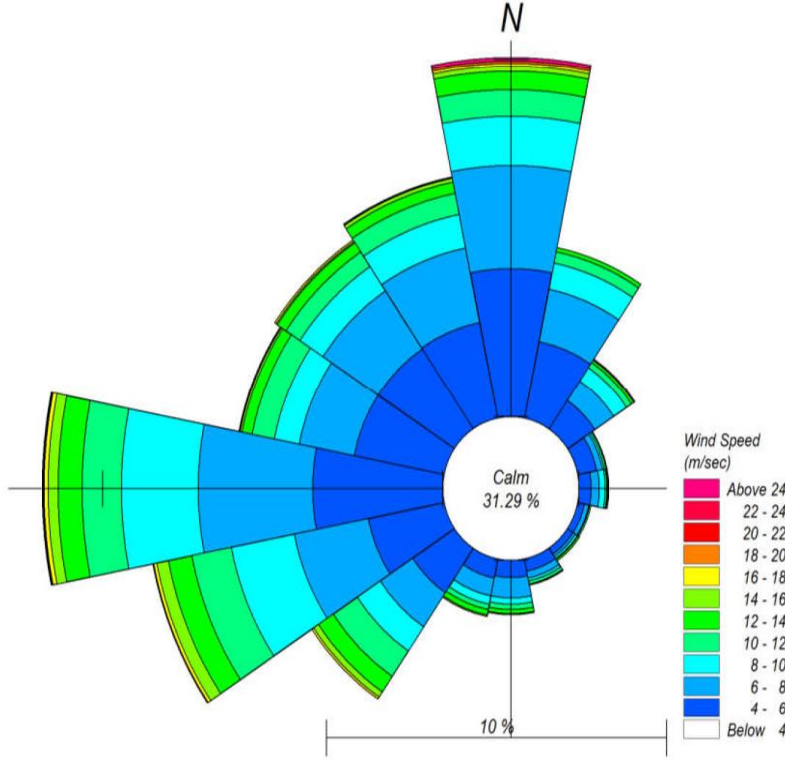
२.४.२ समुद्रशास्त्रीय माहिती

ही माहिती प्रकल्प क्षेत्र आणि प्रकल्प स्थळासाठी मागील/ऐतिहासिक अभ्यासातून काढण्यात आली आहे.

२.४.२.१ वारा

लॅट कव्हरिंग ग्रीडसाठी १९७६ ते २००५ या ३० वर्षांच्या कालावधीसाठी भारतीय हवामान विभाग (आयएमडी) कडून जहाजाने निरीक्षण केलेल्या ऑफशोर पवन डेटाच्या आधारे. १८° - २०° एन आणि ७१° - ७३° ई लांब, असे दिसून येईल की पश्चिम ही वाऱ्याची प्रमुख दिशा आहे आणि ८८% वेळेसाठी वाऱ्याचा वेग १० m/s पेक्षा कमी आहे. वाऱ्याचा वेग आणि दिशा यांचे वितरण/यांची विभागणी, आकृती २ ४ मध्ये दिले /दिली आहे. निरीक्षणे समुद्रसपाटीवर दर ३ मिनिटांनी घेतलेली मोजमापे दर्शवतात.

परिणाम मासिक विंड रोज स्वरूपात देखील सादर केले जातात. जानेवारीमध्ये एनई-एन-एनडब्लू हे मुख्य वारे असल्याचे दिसून येईल. ते हळूहळू पश्चिमेकडे सरकते आणि मे पर्यंत ते एनडब्लू ते एसडब्लू बनते. जून, जुलै आणि ऑगस्ट महिन्यात वारे प. ते एसडब्लू कडे वाहतात. सप्टेंबरपासून वाऱ्याची दिशा बदलू लागते आणि डिसेंबरपर्यंत पुन्हा प्रबळ क्षेत्र एनई-एन-एनडब्लू बनते.



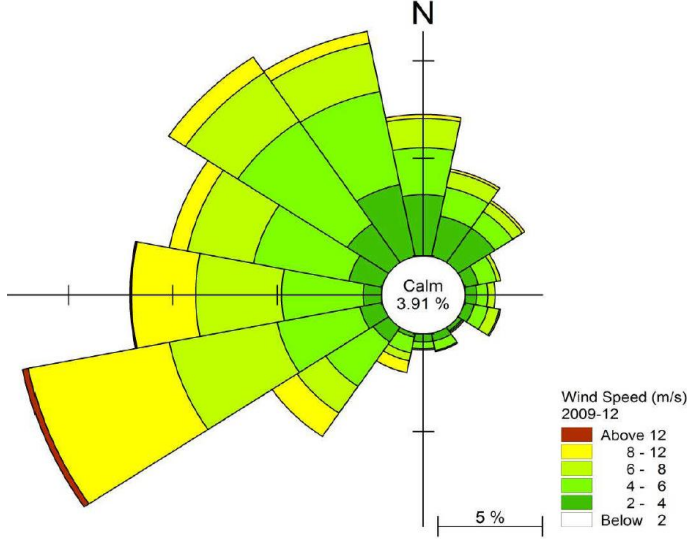
आकृती 2.4 - विंड रोझ डायग्राम आयमडी, १९७६ - २००५

[स्रोत: अहवाल ३: ओशनोग्राफिक आणि बाथिमेट्री सर्वेक्षण अहवाल]

हे लक्षात येईल की योग्य-हवामान हंगामात उदा. ऑक्टोबर ते मे, सुमारे ९१% वेळेसाठी वाऱ्याचा वेग ६ मी/से पेक्षा कमी असतो. तथापि, पावसाळ्यात (जून ते सप्टेंबर) वाऱ्याचा वेग फक्त ६२% वेळेसाठी ८ मी/से नॉटपेक्षा कमी असतो. हे देखील पाहिले जाऊ शकते की उच्च मान्सून कालावधीत (जुलै आणि ऑगस्ट), सुमारे २९% वेळेसाठी ६ ते १३ मीटर/से वाऱ्याचा वेग येतो. १३ मीटर/से वाऱ्याचा वेग क्वचितच ओलांडला जातो. तथापि, सामान्य परिस्थितीत जास्तीत जास्त २२.७ मीटर/से वाऱ्याचा वेग नोंदवला गेला आहे.

या अभ्यासासाठी, विंड आणि वेव्ह /लहरी/ लाटा डेटाची तुलना यूके मेट ऑफिस डेटाशी देखील केली गेली. डेटामध्ये वारा आणि वेव्ह /लहरी / लाटा पॅरामीटर्स (वाऱ्याचा वेग आणि दिशा, लाटेची उंची, लहरी कालावधी आणि सर्व परिणामी लहरी, समुद्र आणि तरंगांची दिशा) यांचा समावेश होतो. डेटामध्ये मे १९९९ आणि एप्रिल २०१२ दरम्यानचा १२-वर्षांचा कालावधी समाविष्ट आहे आणि बिंदू ४६ मीटर खोलीवर १९.१७°N ७२.०८°E वर स्थित आहे.

ऑफशोर स्थानावरील वाऱ्याचा वेग डब्ल्यूएसडब्ल्यू दिशेपासून (१५%) १४ m/s पेक्षा जास्त नोंदवला गेला, जो वाऱ्याची सर्वात प्रमुख दिशा देखील आहे आणि एसडब्ल्यू मान्सून (आकृती २.५) दरम्यान आढळली. सुमारे ८५% वेळ वारा ८ m/s पेक्षा कमी असतो.

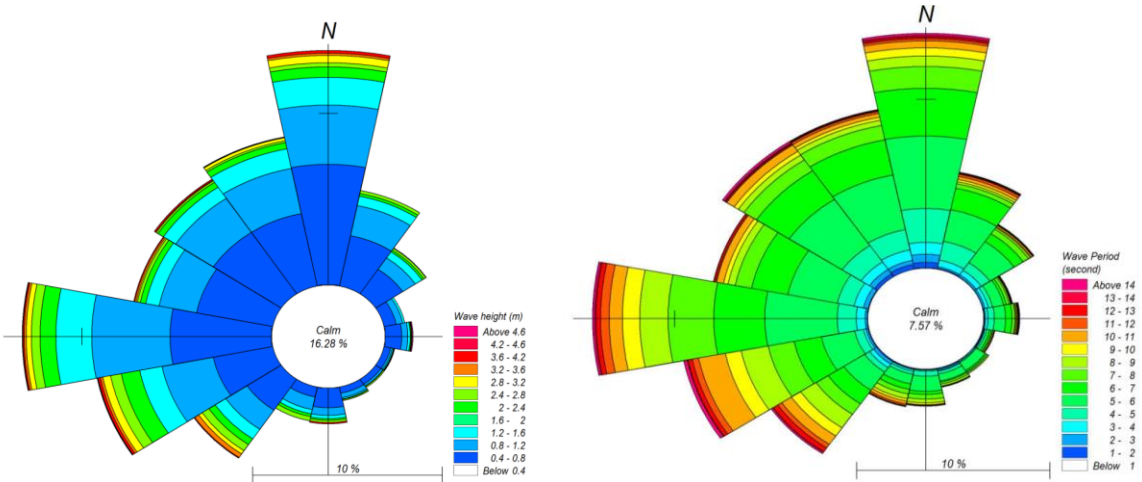


आकृती 2.5 - विंड रोझ (युकेएमओ : १९९९-२०१२)

[स्रोत: अहवाल ३: ओशनोग्राफिक आणि बाथिमेट्री सर्वेक्षण अहवाल]

२.४.२.२ लाटा

जहाजाने १९७६ ते २००५ दरम्यान, अक्षांश १८° ते २०° N आणि रेखांश ७१° ते ७३° E ने बांधलेल्या चतुर्भुजासाठी भारतीय हवामान विभागाकडून (आयएमडी) निरीक्षण केलेल्या लहरींचा / लाटांचा डेटा गोळा करण्यात आला. लहरी उंची आणि लहरी कालावधीचे वार्षिक वितरण आकृती २ ६ मध्ये लाटांच्या रोझ आकृतीच्या स्वरूपात दिलेले आहे. खोल समुद्रातील लाटांच्या प्रमुख दिशा एसडब्लू ते एनडब्लू पर्यंत आहेत हे पाहिले जाऊ शकते. हे देखील पाहिले जाऊ शकते की लाटा अनुक्रमे ७७%, ९४% आणि ९८% वेळा १ मीटर, २ मीटर आणि ३ मीटर पेक्षा कमी उंचीच्या असतात.



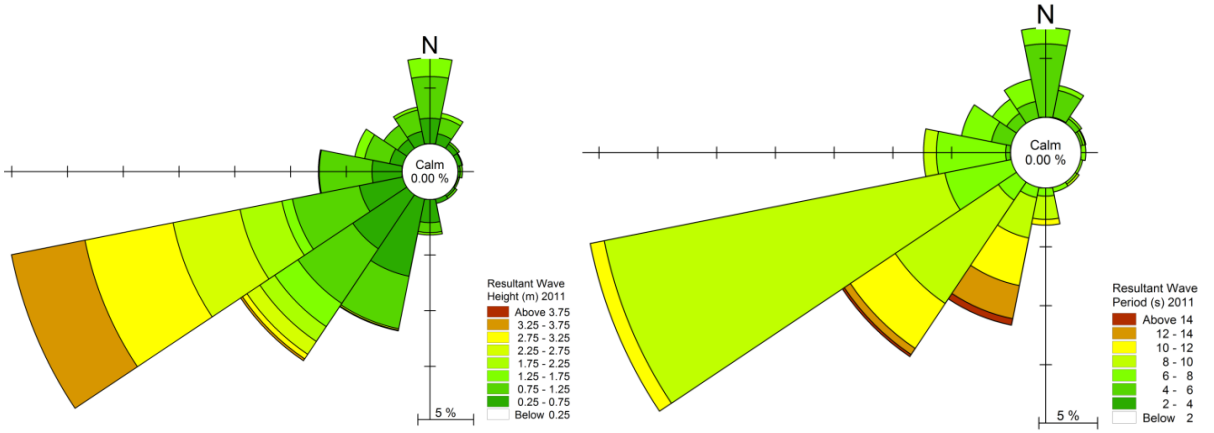
आकृती 2.6 - वेव्ह रोझ आकृती आणि वेव्ह कालावधी आयएमडी, १९७६ - २००५

[स्रोत: अहवाल ३: ओशनोग्राफिक आणि बाथिमेट्री सर्वेक्षण अहवाल]

मान्सूनपूर्व कालावधीत (जानेवारी ते मे) ९२.९३% पेक्षा जास्त लाटा ३ मीटरपेक्षा कमी उंचीच्या असतात. पावसाळ्याच्या कालावधीत (जून ते सप्टेंबर) लहरींची उंची ८५% साठी २ मीटरपेक्षा

कमी आणि ९७% वेळेसाठी ३ मीटरपेक्षा कमी असते. पावसाळ्यानंतरच्या काळात (ऑक्टोबर ते डिसेंबर) तरंगांची उंची ०.९% वेळेसाठी ३ मीटरपेक्षा जास्त असते. मान्सूनपूर्व कालावधीसाठी प्रमुख लहरी दिशा एनडब्लू चतुर्थांश मध्ये आहेत, नैऋत्य मान्सून दरम्यान डब्लू ते एसडब्लू आणि मान्सून नंतरच्या कालावधीत एनईपासून एनडब्लू पर्यंत. ऑफशोर परिस्थितीसाठी लागू असलेल्या या लहरी उंची आणि लाटा चांगल्या संरक्षित खाडीत प्रवेश केल्यामुळे पूर्णपणे कमी होतात.

युकेएमओ डेटावर आधारित, सर्वात प्रमुख परिणामी लहरी दिशा डब्लू (५४.२%) त्यानंतर एसडब्लू (२३.८%) आहे. सुमारे ९३% वेळेसाठी लहरींची उंची ३ मीटरपेक्षा कमी असल्याचे आढळून आले (आकृती २ ७) ४ मीटरपेक्षा जास्त उंचीच्या लाटा डब्लू आणि डब्लूएसडब्लू दिशानिर्देशांवरून केवळ १% वेळेसाठी नोंदल्या गेल्या. परिणामी लहरी कालावधी बहुतेक वेळा २ s ते १२ s दरम्यान बदलतो.



आकृती 2.7 - परिणामकारक लहरींची उंची आणि कालावधी (युकेएमओ : २०११)

[स्रोत: प्रोजेन-पेंटॅकल तपशीलवार प्रकल्प अहवाल, ऑक्टोबर २०१८]

२.४.२.३ भरती

या प्रदेशातील भरती अर्ध-दैनिक प्रकारच्या असतात, म्हणजे दररोज दोन उच्च आणि दोन निम्न पाण्याच्या घटनांद्वारे वैशिष्ट्यीकृत. प्रत्येक भरती चक्राचा कालावधी ५ ते ७ तास (सैद्धांतिकदृष्ट्या ६ तास आणि १२ मिनिटे) दरम्यान असतो. एका दिवसात दोन खालच्या पाण्याच्या पातळीत लक्षणीय असमानता आहे. एनएचओ चार्ट क्रमांक २१० नुसार उमरगाम ते सातपाटी वाढवण बंदर क्षेत्रातील भरतीची पातळी खाली सारांशित केली आहे.

तक्ता 2.1 - वढवणातील भरती पातळी (एनएचओ चार्ट क्र. २१०)

वर्णन	भरतीची पातळी (m सीडी)
मीन हाय वॉटर स्प्रिंग	+४.७
मीन हाय वॉटर नेप	+३.७
मीन सी लेवल	+२.८
मीन लो वॉटर निप	+२.०
मीन लो वॉटर लेव्हल स्प्रिंग	+१.२

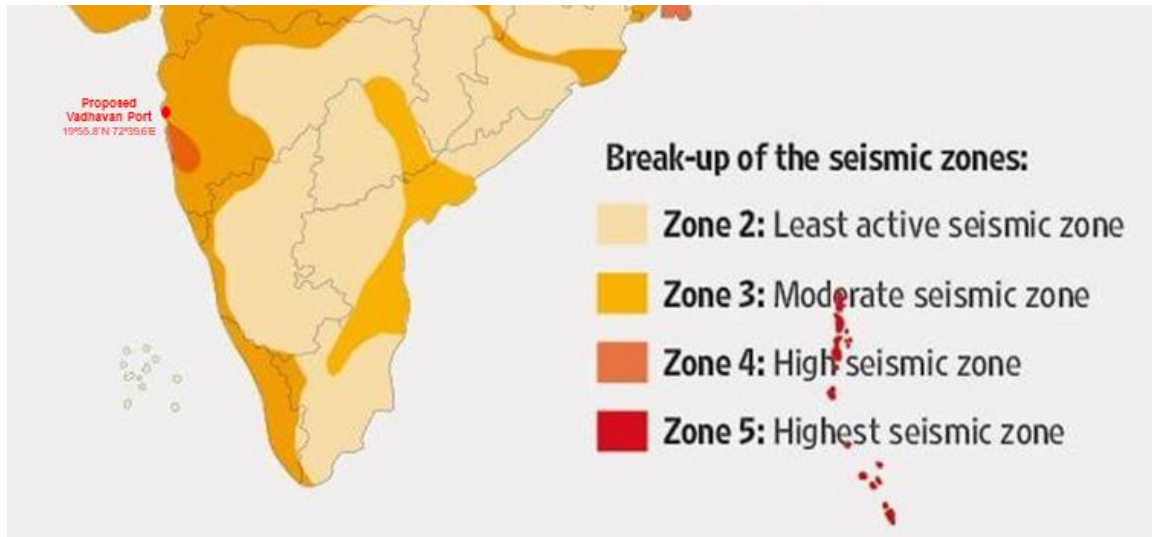
२.४.२.४ वर्तमान

या प्रदेशातील प्रवाह मुख्यतः मान्सूनच्या उत्पत्तीचे आहेत आणि दक्षिण-पश्चिम आणि उत्तर-पूर्व दिशेने सुमारे २.५ नॉट्स (१.२५ मी/से) च्या ताकदीने सेट होतात.

२.४.२.५ भूकंप

वाढवण बंदराची जागा भूकंपीय क्षेत्राच्या भारतीय नकाशाच्या झोन III मध्ये आहे (IS-१८९३ भाग-१ २००२) जो मध्यम जोखमीचा भूकंप तीव्रता क्षेत्र आहे. भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षणानुसार झोनिंग नकाशा आकृती २८ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे.

तथापि, पालघरच्या भूकंपाचा क्रम लक्षात घेता, ज्याची तीव्रता आतापर्यंत ४.५ इतकी होती आणि राष्ट्रीय महत्त्व आणि परिसरातील महत्वाचे प्रकल्प लक्षात घेता, सीएसआयआर - राष्ट्रीय भूभौतिक संशोधन संस्थेने डिझाइन पॅरामीटर्समध्ये भूकंपाचा झोन IV विचारात घेण्याचा सल्ला दिला होता.



आकृती 2.8 - भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (जीएसआय) नुसार भूकंपीय क्षेत्रीय नकाशा [स्रोत: भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण]

२.५ वाहतूक जोडणी आणि बाह्य पायाभूत सुविधा

हे ठिकाण जेएनपीएच्या उत्तरेस १५० किमी आणि नाशिकच्या पश्चिमेस १५० किमी आणि सुरतपासून १८० किमी दक्षिणेस आहे.

२.५.१ रेल्वे कनेक्टिव्हिटी

वाढवण हे मुंबई-सुरत वेस्टर्न रेल्वे लिंकसह वाणगाव रेल्वे स्थानकापासून १२ किमी अंतरावर आहे. वाणगावजवळ रेल्वे यार्डच्या तरतुदीसह प्रस्तावित बंदर स्थानापासून १२ किमी अंतरावर मुंबई-दिल्ली जोडण्यासाठी आणखी समर्पित फ्रेट कॉरिडॉर (डीएफसी) नियोजित आहे.

२.५.२ रस्ता कनेक्टिव्हिटी

बंदराचे स्थान एनएच ८ पासून ३३.४ किमी अंतरावर आहे, म्हणजे, मुंबई-दिल्ली ६-लेन राष्ट्रीय महामार्ग आणि तवा जंक्शन येथे राज्य महामार्गाशी जोडलेले आहे. पुढे मुंबई-वडोदरा द्रुतगती मार्ग देखील रावते जवळील बंदराच्या जागेपासून २२ किमी अंतरावर येत आहे.



आकृती 2.9 - रेल्वे आणि रस्ते कनेक्टिव्हिटी

[स्रोत: प्रोजेन-पेंटॅकल तपशीलवार प्रकल्प अहवाल, २०१८]

२.५.३ वीज पुरवठा

आसनगाव-बोईसर आणि उहाणू येथून जवळच्या २२० केव्ही स्त्रोताची दोन ठिकाणे नियोजित करण्यात / ओळखण्यात आली.

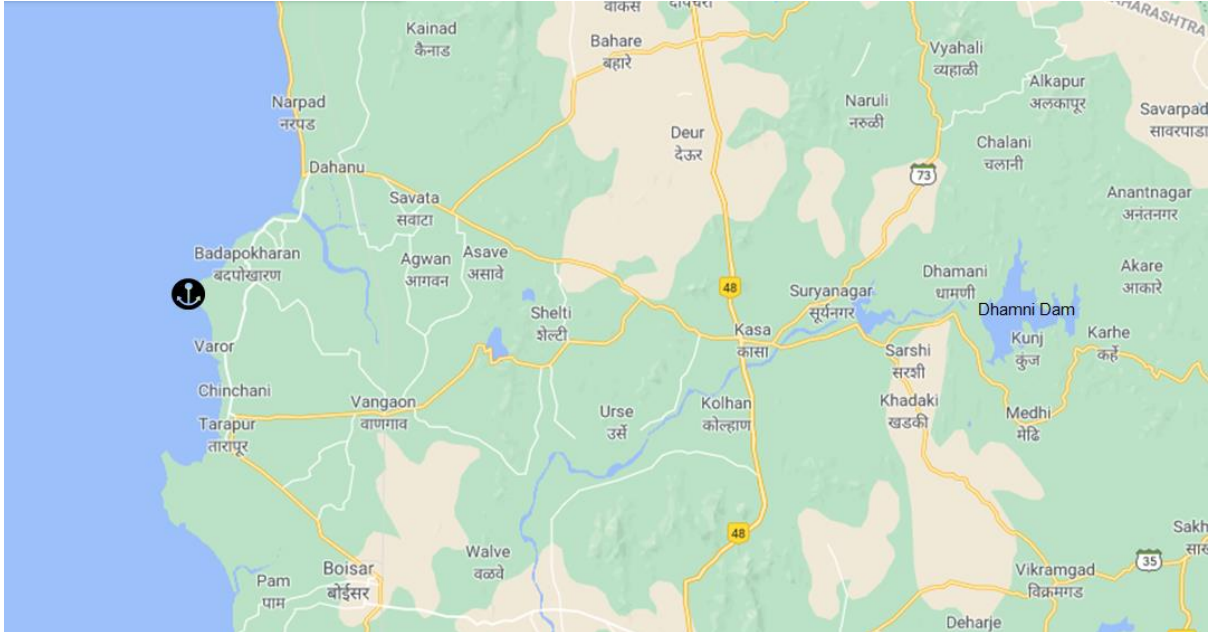
आसनगाव-बोईसर पॉवर ग्रिड वाढवण साईटपासून ते वाढवण बंदर साइटपर्यंत २२० केव्हीए एचटी लाईन द्वारा २० किमी अंतरावर आहे.



आकृती 2.10 - बोईसर सबस्टेशनचे स्थान
[स्रोत: सागरमाला रिपोर्ट, २०१६]

२.५.४ पाणी पुरवठा

प्रस्तावित वाढवण बंदरापासून सुमारे ४० किमी (अंदाजे) दूर एनएच -८ च्या पूर्वेला धामणी धरणाजवळील कवडास वीर हा बंदराच्या कामासाठी नियोजित करण्यात आलेला जलस्रोत आहे.



आकृती 2.11 - पाण्याच्या स्रोताची जागा
[स्रोत: गूगल नकाशे]

जेएनपीएने कवडास पिकअप वायर ते एनएच -८ पर्यंत राज्य महामार्गाला समांतर चालणारी पाण्याची पाईपलाईन संरेखन, एनएच ८ च्या कनेक्टिव्हिटी पॉइंटपर्यंत एनएच -८ ला समांतर चालवण्याचा आणि नंतर प्रस्तावित युटिलिटी कॉरिडॉरवर, प्रस्तावित बंदर रस्त्याला समांतर पाण्याची लाईन सुविधेसह चालवण्याचा निर्णय घेतला आहे.. महाराष्ट्र जीवन प्राधिकरण (महाराष्ट्र शासन) वाढवण बंदराला आवश्यक पाणी पुरवठ्याची सोय करणार आहे.

२.५.५ बांधकाम साहित्य

सर्व-हवामान खोल, मसुदा बंदराच्या विकासासाठी, ब्रेकवॉटरच्या बांधकामासाठी मोठ्या प्रमाणात दगड/खडक, **भरावा**साठी मुरुम सामग्रीची आवश्यकता असेल. उपलब्ध माहितीवरून असे समजले आहे की एकूण सात टेकड्या ओळखल्या गेल्या आहेत आणि मुरुम आणि दगड/खडकांच्या खाणकामासाठी संभाव्य ठिकाणे म्हणून प्रस्तावित आहेत ज्यांचा वापर बंदर, रस्ते आणि रेल्वेचा बांध आणि ब्रेकवॉटरसाठी केला जाईल. पालघर तालुक्यातील गावांमध्ये ओळखल्या गेलेल्या टेकड्या आहेत. 'डहाणू तालुका' हा पर्यावरण संरक्षित क्षेत्र असल्याने डहाणू तालुक्यातील गावांमध्ये असलेल्या टेकड्या जाणीवपूर्वक टाळल्या जातात.

अभ्यास क्षेत्रातील भूवैज्ञानिक परिस्थितीवर बेसाल्टचे वर्चस्व आहे. बेसाल्टच्या लागोपाठ स्फोटांमुळे दक्षिण पश्चिम भारतातील दख्खन पठार प्रदेश तयार झाला आहे. एमएसएल पासून १२० मीटर ते एमएसएल पासून ४०० मीटर पर्यंतच्या उंचीच्या टेकड्या बंदराच्या जागेभोवती असू शकतात.

ओळखल्या गेलेल्या जवळच्या ठिकाणी खडकाची गुणवत्ता बेसाल्टिक उत्पत्तीची आहे ज्यामध्ये १ मीटर ते ८ मीटर जाडीचा मऊ स्तर (मुरुम) कार्पेट आहे. फ्रॅक्चर केलेले आणि जोडलेले अमिग्डालॉइडल बेसाल्ट मऊ स्तराच्या खाली आढळते. मोठ्या आकाराचे बोल्टर्स प्रामुख्याने मऊ स्तरावरील कार्पेटमध्ये आढळतात. खडकाचे व्हिज्युअल निरीक्षण ब्रेकवॉटरच्या बांधकामासाठी चांगला दर्जा सूचित करते. उत्खननापूर्वी भू-तांत्रिक गुणधर्मांचे अधिक मूल्यांकन आणि पुष्टी केली जाऊ शकते. खाणीचे तपशील खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहेत:]

तक्ता 2.2 - खाणीची ठिकाणे

स. क्र.	खाणीचे स्थान (टेकडी)	बंदरापासून अंतर (किमी)	मालकी
१.	गारगाव (अ)	१७	सरकारी / वनजमीन
२.	गारगाव (बी)	१७	सरकारी / वनजमीन
३.	खानिवडे (सी)	१९	सरकारी / वनजमीन
४.	खानिवडे (दि.)	१९	सरकारी / वनजमीन
५.	महागाव (पू)	२०	सरकारी / वनजमीन
६.	महागाव (फ)	२०	सरकारी / वनजमीन
७.	नानिवली (जी)	२५	सरकारी / वनजमीन

[स्रोत: प्रोजेन-पेंटॅकल तपशीलवार प्रकल्प अहवाल, २०१८]

याव्यतिरिक्त, जेएनपीएने रॉक सोर्सिंगसाठी अतिरिक्त संभाव्य खाजगी उत्खनन साइट नियोजित केल्या / ओळखल्या आहेत. खाणीचे तपशील खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहेत:

तक्ता 2.3 - अतिरिक्त खाजगी खदान स्थाने

स. क्र.	Quarry location (Hillock)	बंदरापासून अंतर (किमी)	मालकी
१.	बोरशेटी	२४	खाजगी
२.	किरात	२५	खाजगी
३.	नागझरी	२६	खाजगी
४.	गिरनोली	२८	खाजगी

३ साइट विशिष्ट सर्वेक्षण

३.१ सामान्य

प्रोजेन-पेंटॅकलने पूर्वी तयार केलेल्या डीपीआरमध्ये समुद्रशास्त्रीय डेटा संकलित केला गेला आहे. सी जिओ सर्वे प्रा. लिमिटेड, नवी-मुंबई यांनी सर्वेक्षण व तपासणी केली. जानेवारी २०१७ ते फेब्रुवारी २०१७ या कालावधीसाठी डहाणू येथे सर्वेक्षण आणि तपासणी करण्यात आली.

३.२ समुद्र मापदंड

३.२.१ समुद्राच्या पाण्याचे तापमान

तपासणीच्या कालावधीत समुद्राच्या पाण्याचे सरासरी तापमान २३.५ डिग्री सेल्सियस होते.

३.२.२ समुद्राच्या पाण्याची घनता

समुद्राच्या पाण्याची सरासरी घनता १०२४ किलो/कम होती.

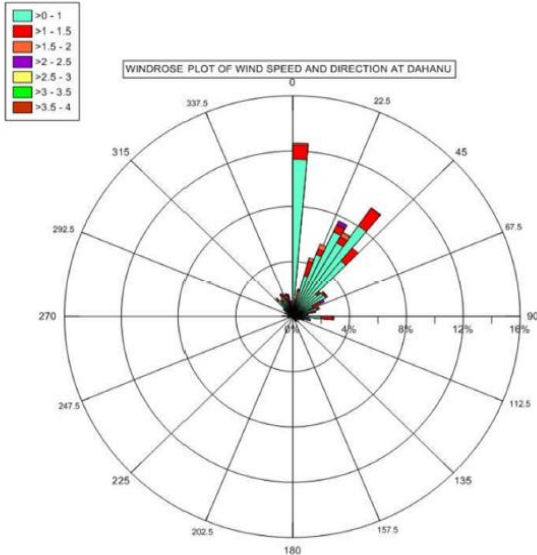
३.२.३ क्षारता

प्रस्तावित प्रकल्प क्षेत्रातील क्षारता ३५.५ PSU आहे.

३.३ समुद्रशास्त्रीय तपासणी

३.३.१ वारा

या कालावधीत मोजलेल्या वाऱ्याचा वेग ०.२ नॉट्स ते ४.० नॉट्स पर्यंत बदलतो आणि बहुतेक वारे ०-४५° एन पर्यंत वाहतात.



आकृती 3.1 - डहाणू येथे मोजलेला विंड रोझ वारा

[स्रोत: सीडब्ल्यूपीआरएस अहवाल, तांत्रिक अहवाल क्रमांक: ५५८३, मार्च २०१८]

३.३.२ लहरी

एसडब्लू मान्सून कालावधीत (जून ते सप्टेंबर) परिसरात लहरी हवामानाचे वर्चस्व असते. पावसाळ्याच्या कालावधीत तुलनेने कमी कालावधी असलेल्या उंच लाटा येतात आणि चक्रीवादळ घटना वगळता मान्सून नसलेल्या काळात समुद्र शांत असल्याचे दिसून येते.

प्रोजेन-पेंटॅकलद्वारे साइट विशिष्ट वेव्ह डेटा संकलन मेसर्स सीजिओ सर्वे प्रा. लि.द्वारे केले गेले. लाटा आणि प्रवाह मोजण्यासाठी ध्वनिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर (एडीसीपी) डहाणूपासून ११.५ किमी अंतरावर अरबी समुद्रात एका महिन्याच्या कालावधीसाठी म्हणजेच १० जानेवारी २०१७ ते १० फेब्रुवारी २०१७ या कालावधीसाठी तैनात करण्यात आले होते. संकलनासाठी आरडीआय सेंटिनेल वर्कहॉर्स ६००KHZ चे एसीडीपी अॅक्सेसरीज आणि मूरिंग फ्रेम्ससह वापरले गेले. एडीसीपी चे स्थान आकृती ३.२ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 3.2 - तैनात अकौस्टिक डॉपलर करंट प्रोफाइलरचे स्थान (एडीसीपी)

[स्रोत: सीडब्लूपीआरएस तांत्रिक अहवाल - ५५८३, मार्च २०१८]

मोजमाप करताना नोंदवलेल्या लहरी मापदंडांमध्ये समाविष्ट होते - लक्षणीय लहरी उंची (Hs), पीक वेव्ह कालावधी (Tp), पीक वेव्ह दिशा (Dp), पाण्याची खोली (WL), H१/१०, मीन वेव्ह कालावधी (T mean) आणि मीन लहरी दिशा (D mean).

संपूर्ण कालावधीत कमाल लक्षणीय लहरी उंची १.१९ मीटर आणि किमान ०.१४ मीटर आहे. सर्वसाधारणपणे, लहरी उंचीचे मोठेपणा बदलत्या स्पिंग आणि सुबक भरतीसह उच्च ते खालपर्यंत लक्षणीय फरक दर्शविते. पीक वेव्ह कालावधीची तफावत किमान २.० सेकंद ते १६.९० सेकंद दरम्यान असते आणि सुमारे ४.० सेकंदांवर प्रबळ असते. वसंत ऋतूच्या भरतीच्या वेळी, पीक वेव्ह कालावधी १७ सेकंदांपर्यंत वाढतो आणि नंतर वसंत ऋतूपासून नीपच्या संक्रमणादरम्यान सुमारे १४ सेकंदांपर्यंत स्थिर होतो. निरीक्षण कालावधीत २४७.५° (पश्चिम) आणि ३६०.०° (उत्तर - अरबी समुद्रातील लाटा) दरम्यान लाटांची दिशा प्रबळ असते, जो सामान्यतः पावसाळ्यानंतरचा कालावधी असतो. शिखर लहरींची दिशा निरीक्षणाच्या स्थानाशी म्हणजे डहाणूच्या किनारपट्टीशी

पूर्णपणे जुळते. एनडब्लू आणि एनच्या तुलनेत लक्षणीय लहरींची तीव्रता डब्लूएसडब्लू आणि डब्लू पेक्षा कमी असल्याचे दिसून येते.

संबंधित पीक वेळ कालावधी आणि घटनेच्या वेळेसह कमाल आणि किमान लक्षणीय लहरी उंची येथे खाली दिली आहे:

तक्ता 3.1 - लक्षणीय लहरींच्या उंचीचा तपशील

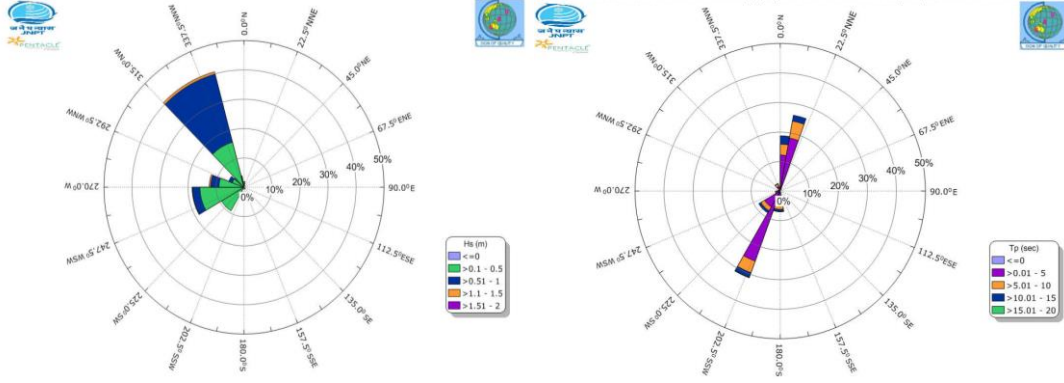
लहरींची उंची (Hs)	लहरी कालावधी (Tp)	लाटेची दिशा
१.१९	५.४०	३५१°
०.१४	१४.९०	२४४°

लक्षणीय लहरी उंची (Hs) आणि शिखर दिशा (Dp) च्या घटनेची टक्केवारी खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहे:

तक्ता 3.2 - घटना लक्षणीय लहरी उंची (Hs) आणि दिशा (Dp)

H _s (m)	खऱ्या उत्तरेकडून लाटांची दिशा							
	एन	NE	इ	SE	एस	SW	W	NW
०.० – ०.२	१	०	०	०	१	८	१५	२
०.२ – ०.४	११	०	०	१	०	३४	७३	३७
०.४ – ०.६	१०	०	०	०	०	०	१८	५३
०.६ – ०.८	१२	०	०	०	०	०	७	३८
०.८ – १.०	७	०	०	०	०	०	६	८
१.० – १.२	५	०	०	०	०	०	३	०
टक्केवारी घटना	७.२९%	०	०	०.१६%	०.१६%	६.६६%	१९.३३%	२१.८७%

आकृती ३.३ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे वेळ रोझ आकृती, तरंगाची महत्त्वाची उंची, तरंगाची दिशा आणि पीक वेळ कालावधी दर्शविते. प्रबळ दिशा ३१५.०° आणि ३३७.५° दरम्यान आहे आणि १.५१ मीटर पर्यंत तरंगांची उंची आहे.



आकृती 3.3 - लक्षणीय लहर उंची, दिशा आणि पीक वेळ कालावधीचा वेळ रोझ प्लॉट
[स्रोत: प्रोजेन-पेंटॅकल तपशीलवार प्रकल्प अहवाल, २०१८]

वरील वेळ रोझ केवळ एक महिन्याच्या तपासणीसाठी आहे, तर ऐतिहासिक डेटा दर्शवतो

मान्सूनपूर्व, पावसाळा आणि मान्सूननंतरचा कालावधी संपूर्ण वर्षभर. म्हणून, ऐतिहासिक अभ्यास अधिक विश्वासार्ह मानला जाऊ शकतो आणि म्हणूनच पुढील विश्लेषणासाठी या निकालांचा विचार केला जातो.

३.३.३ करंट/ प्रवाह

सागरी प्रवाहामागील प्राथमिक प्रेरक शक्ती म्हणजे सतत वारे. वारा पाण्याच्या पृष्ठभागावर वाहताना प्रवाह निर्माण करतो, ज्यामुळे पृष्ठभागावरील पाण्याच्या कणांवर ताण निर्माण होतो आणि वारा ज्या दिशेने वाहत असतो त्या दिशेने पाण्याच्या कणांची हालचाल सुरू होते ज्यामुळे पृष्ठभागावरील विद्युत् प्रवाह निर्माण होतो. अशा प्रकारे, पृष्ठभागाचा प्रवाह तयार होतो.

जेव्हा पृष्ठभागावरील प्रवाह किनाऱ्यासारख्या वाहकापर्यंत पोहोचतो तेव्हा जमिनीवर पाणी साचते. सर्व प्रवाहांपैकी, किनाऱ्याजवळून वाहणाऱ्या प्रवाहांचा किनारपट्टीवरील भूस्वरूपांवर लक्षणीय परिणाम होतो. किनारी क्षेत्रामध्ये सर्वात महत्वाचा प्रकार म्हणजे लांब किनारी प्रवाह. लाँगशोर करंट ("किनाऱ्यालगत") हा एक प्रवाह आहे जो किनाऱ्याच्या समांतर, उथळ पाण्यात वाहतो, सामान्यतः डाउन वाइंड. लाँगशोर प्रवाह किनाऱ्यावर गाळ वाहून नेतात, काहीवेळा ते समुद्राच्या तळाला खोडून काढण्यासाठी पुरेसे शक्तिशाली असतात. या प्रदेशातील पृष्ठभागावरील प्रवाह हे मुख्यतः भरती-ओहोटीद्वारे चालवले जातात, लहान कालावधी वगळता, जेव्हा पृष्ठभागावरील प्रवाहांचा मान्सून वाऱ्यांचा प्रभाव असतो.

प्रकल्प क्षेत्रात प्रवाह लक्षणीय आहेत आणि प्रामुख्याने भरती-ओहोटी आणि वाऱ्याच्या घटकांद्वारे सक्ती केली जाते. एडीसीपी इन्स्ट्रुमेंट वापरून (आकृती ३ २) स्थानावर प्रवाहांच्या मापनांचे अनुलंब फरक केले गेले. २७ दिवसांच्या कालावधीसाठी प्रकल्प क्षेत्रात प्रवाहांसाठी एडीसीपी डेटा संकलित करण्यात आला. सर्वसाधारणपणे सध्याचा वेग ०.०० नॉट्स ते २.६० नॉट्सच्या मर्यादित पाळला जातो आणि प्रबळ वेग ०.२० नॉट्स ते १.६० नॉट्सच्या रेंजमध्ये साजरा केला जातो. सर्वसाधारणपणे वर्तमान दिशानिर्देश ०००.०° ते ३६०° अंशांपर्यंत संपूर्ण श्रेणीत पाळले जातात आणि प्रबळ दिशा पूर दरम्यान ३४८.७५° ते ०३३.७५° आणि ओहोटीच्या वेळी १९१.२६° ते २३६.२५° या श्रेणीत पाळल्या जातात. निरीक्षण कालावधीत एडीसीपी चे रोल आणि पीच तुलनेने स्थिर राहते. वेगवेगळ्या खोलीतील निरीक्षणे खालीलप्रमाणे सारांशित केली आहेत:

तक्ता 3.3 - वर्तमान मोजमापांचा सारांश

जागा	समुद्रतळाच्या वरील प्रवाहाची पातळी (मी)	पुराच्या वेळी सध्याचा वेग (नॉट्स)		एबिंग दरम्यान वर्तमान गती (नॉट्स)	
		मि.	कमाल	मि.	कमाल.
पृष्ठभाग	१३.६१	०.०६६	२.२६८	०.०४९	१.५९४
पृष्ठभाग जवळ	१२.६१	०.०७५	२.५५०	०.०३७	१.८१६
मध्य	८.११	०.००८	२.४३९	०.०२३	१.७५७
समुद्रतळ	२.६१	०.०३१	२.०४३	०.००८	१.४५६

[स्रोत: प्रोजेन-पेंटॅकल तपशीलवार प्रकल्प अहवाल, २०१८]

पूर आणि ओहोटीचे प्रवाह उलट दिशेने फिरत नाहीत असे निरीक्षण वर्तमान डेटा दर्शवतो. सामान्य पूर दिशा ०००.००° ते ०२२.५०° (एन-एनएनई) दरम्यान असते, तर सामान्य ओहोटी दिशा २०२.५०° ते २२५.००° (एसएसडब्लू -एसडब्लू) दरम्यान असते. डहाणू खाडीच्या दक्षिणेकडे जाणारी जमीन बाहेर पडून थेट प्रवाहाच्या मार्गात अडथळा आणत असल्याचे दिसून येते. त्यामुळे, ओहोटीचे प्रवाह एसएसडब्लू -एसडब्लूच्या दिशेने एक अबाधित दिशा घेतात.

३.३.४ भरती

प्रस्तावित विकासासाठी साइट विशिष्ट भरती-ओहोटीचे मोजमाप केले गेले. ऑटो टाइड गेज (आकृती ३ २) वापरून भरती-ओहोटीचे निरीक्षण केले गेले. डेटाचे रेकॉर्डिंग एका महिन्याच्या कालावधीसाठी केले गेले होते ज्यामध्ये निप आणि वसंत ऋतूच्या भरतीचे एक पूर्ण चक्र समाविष्ट होते. निरीक्षणाचा कालावधी १० जानेवारी ते १० फेब्रुवारी २०१७ या कालावधीत वसंत ऋतूतील भरती-ओहोटीपासून सुरू झाला. डहाणू लाइटहाऊस येथे भारताच्या सर्वेक्षण बेंचमार्कवर भरती-ओहोटीचे मापक स्थापित केले गेले आणि समतल केले गेले, जे चार्ट डेटामपेक्षा ७.८१ मीटर वर आहे. आरटीके सर्वेक्षण वापरून भरतीची उंची या ठिकाणी सतत रेकॉर्ड केली गेली आणि चार्ट डेटामची निरीक्षण केलेली खोली कमी करण्यासाठी वापरली गेली. निरीक्षित भरतीची श्रेणी वसंत ऋतूच्या भरतीच्या वेळी सुमारे ३.५ मीटर आणि समुद्राच्या भरतीच्या वेळी १.७ मीटर होती.

३.३.५ बाथिमेट्री सर्वेक्षण

बाथिमेट्री डेटाच्या संकलनासाठी बाथी ५०० ड्युअल फ्रिकेन्सी सिंगल बीम इको साउंडर तैनात करण्यात आला होता. समुद्रतळ अभियांत्रिकी सर्वेक्षण जानेवारी - फेब्रुवारी २०१७ दरम्यान केले गेले. सर्वेक्षण नकाशे यूटीएम को-ऑर्डिनेट्स (युनिव्हर्सल ट्रान्सव्हर्स मर्केटर) मध्ये तयार केले गेले आणि भौगोलिक समन्वय (अक्षांश आणि रेखांश अंश, मिनिटे आणि सेकंदात) डब्ल्यूजीएस ८४ डेटाम द्वारे पूरक केले गेले.. चार्ट डेटामच्या संदर्भात खोली दर्शविली आहे. बाथिमेट्रिक सर्वेक्षणात प्रस्तावित बंदर मर्यादा १६९ चौ.कि.मी.च्या क्षेत्रफळात समाविष्ट करण्यात आली आहे ज्याचे क्षेत्र किनाऱ्यापासून समुद्रापर्यंत १८.४ किमी आणि किनाऱ्यालगत सुमारे ७ किमी आहे.

सर्वसाधारणपणे, पश्चिमेकडे हलक्या ग्रेडियंटसह प्रादेशिक स्तरावर समुद्रतळ गुळगुळीत आहे. आकृतिबंधांचा एनई- एसडब्लू दिशेने सामान्य कल असतो. सर्वेक्षण क्षेत्रातील पाण्याची खोली

पूर्वेकडील भागात नोंदलेली किमान ०.० मीटर आणि सर्वेक्षण क्षेत्राच्या उत्तर-पश्चिम कोपर्यात कमाल २५.३ मीटर दरम्यान आहे. काही ठिकाणी शेजारील समुद्रतळाच्या पातळीपासून ३ ते ४ मीटर उंचीवर खडक बाहेर पडलेले दिसतात.

'०' मीटर समोच्च किनाऱ्यापासून NE कोपऱ्यात सुमारे २.१ किमी आहे, ४.९ किमी पर्यंत बाहेरून वक्र व नंतर आतील बाजूस आहे. हा समोच्च किनारपट्टीच्या सामान्य प्रवृत्तीचे अनुसरण करतो. अशा प्रकारे आंतर-भरती-ओहोटी झोन किनारपट्टी आणि ० मीटर समोच्च दरम्यान सुमारे २ किमी रुंद असल्याचे दिसून येते. २ मीटर समोच्च सर्वेक्षण क्षेत्राच्या पूर्वोत्तर कोपऱ्यापासून ऑफशोरच्या दिशेने सुमारे २.५ किमी सुरू होते आणि किनारपट्टीच्या सामान्य प्रवृत्तीचे अनुसरण करते.

५ मीटर समोच्च वाढवण बिंदूच्या पश्चिमेला सुमारे ३.५ किमी अंतरावर आहे. १० मीटर समोच्च वाढवण पॉईंटच्या पश्चिमेस सुमारे ४.५ किमी उत्तरेकडून सुरू होते आणि दक्षिणेकडे जाते. त्याच्या सर्वात जवळच्या बिंदूवर, १५ मीटर समोच्च उत्तरेकडील १० मीटर समोच्चच्या १.५ किमी पश्चिमेला आहे, एस -एसई दिशेने धावते. वाढवण पॉइंटपासून सुमारे १० किमी अंतरावर २० मीटर समोच्च आहे.

३.३.६ भूभौतिकीय सर्वेक्षण

३.३.६.१ उथळ भूकंप सर्वेक्षण

समुद्रातील गाळाच्या संक्षिप्ततेचा अभ्यास करण्यासाठी भूकंपीय सर्वेक्षण करण्यात आले. सर्वेक्षण क्षेत्राची व्याप्ती बाथीमेट्रिक सर्वेक्षणासारखीच होती.

भूकंपाच्या नोंदींमधून मिळालेल्या गाळाची संक्षिप्तता, आयसोपॅच नकाशा (किंवा ध्वनिक तळघर नकाशा) स्वरूपात सादर केली जाते. अभ्यास क्षेत्रामध्ये ड्रेजिंग करून मिळवता येणारी किमान जलवाहतूक खोली समजून घेण्यासाठी पाण्याची खोली आयसोपॅचच्या आराखड्यावर आच्छादित केली जाते.

येथे परिभाषित गाळाचे गुणधर्म हे सामग्रीच्या रेकॉर्ड केलेल्या ध्वनिक वैशिष्ट्यांच्या मूल्यमापनावर आधारित आहेत आणि त्याचा अर्थ लावलेल्या गाळाच्या संरचनेसह आहे. सर्वसाधारणपणे, सर्फिशियल लेयरच्या खाली असलेल्या संपूर्ण मार्गावर हवामान असलेल्या बेडरोकची नोंद केली जाते. सर्वेक्षण केलेल्या क्षेत्रातील डिजिटल डेटाद्वारे तपासलेल्या विंडोमधील उथळ भूवैज्ञानिक उत्तराधिकारांचे वर्णन खालीलप्रमाणे केले आहे:

- युनिट A: गाळयुक्त चिकणमाती/वाळू
- युनिट बी: हवामानाचा बेडरोक

त्यातील आणि आजूबाजूच्या बहुतेक खडकांमध्ये बेसॉल्टिक रचना असलेल्या मूलभूत ज्वालामुखीय खडकांचा समावेश आहे. सर्वेक्षण कॉरिडॉरमध्ये १५ मीटर पेक्षा जास्त खोलीतील युनिट ए ची पृष्ठभागावरील थर म्हणून नोंद केली जाते आणि त्यात गाळयुक्त चिकणमाती/वाळूचा समावेश होतो. युनिट-ए पृष्ठभागावरील थराची कमाल जाडी १०.० मीटर पर्यंत समुद्रतळाच्या खाली असलेल्या बेडरोकच्या खाली नोंदवली गेली. सर्वेक्षण कॉरिडॉरमध्ये सर्वेक्षण मार्गावर युनिट बी नोंदवले गेले आहे आणि त्याचा अर्थ हवामान असलेल्या बेडरोकचा समावेश असा आहे.

हा थर किनाऱ्याजवळील सर्वे क्षेत्रामध्ये उपस्थित असल्याचे दिसून येते आणि काही ठिकाणी आउटक्रॉप म्हणून पाहिले जाते. हा थर क्षेत्राच्या पूर्वेकडील १ मीटरपासून पश्चिमेकडील सर्वेक्षण क्षेत्राच्या शेवटी, जसजशी खोली वाढते तसा सुमारे १३ मीटरपर्यंत तिरका दिसतो.

सर्वेक्षणात वाळू/रेव किंवा अत्यंत हवामान असलेल्या खडकावर मऊ चिकणमातीचा समावेश असलेल्या आत टाकलेल्या (बरिड) वाहिनीसह मुख्य खडकाळ समुद्रतळ उघड झाले आहे.

आकृती ३ ४ मध्ये दाखवल्याप्रमाणे प्रकल्प क्षेत्राचा बाथीमेट्री आणि आयसोपॅच नकाशा आहे.

३.३.६.२ साइड स्कॅन सोनार सर्वेक्षण

हे सर्वेक्षण समुद्रतळाची वैशिष्ट्ये आणि नॅव्हिगेशनल ऑपरेशन्समध्ये अडथळा आणते. ध्वनिक परावर्तकतेच्या आधारे, हे साइड स्कॅन सोनार रेकॉर्डवर दिसून येते, समुद्रतळातील गाळांचे विस्तृतपणे खालील श्रेणींमध्ये वर्गीकरण केले जाऊ शकते.

- युनिट ए: मऊ गाळयुक्त चिकणमाती
- युनिट बी: जास्त हवामान असलेला खडक /वाळू /रेव
- युनिट सी: बेसाल्ट खडक

युनिट ए गाळ हे असंघटित मऊ गाळयुक्त चिकणमाती आहेत जे हवामानाच्या खडकावर ओव्हरलायड आहेत. हे गाळ मुख्यतः बंदराच्या प्रवेशद्वाराजवळील बंदराच्या पश्चिमेकडील एका रेषीय पट्ट्यासह वरच्या थरात आढळतात आणि काही भागात दक्षिणेकडील ब्रेकवॉटरजवळ धक्क्यांजवळ आढळतात.

युनिट बी गाळ उच्च हवामानाचा खडक / वाळू / रेव म्हणून ओळखला जातो जो युनिट ए प्रकारच्या गाळाच्या वरच्या थराच्या खाली आढळतो. युनिट ए आणि युनिट बी गाळाचे स्तर युनिट सीच्या वरच्या भागात अधूनमधून पॅचमध्ये आढळतात.

युनिट सी हा बेसाल्ट खडक आहे, जो संपूर्ण बंदर परिसरात समुद्राच्या किनारी आहे. बेसाल्ट खडक बँकअप क्षेत्राजवळ बंदराच्या पूर्वेकडे उघडला आहे.

सर्वेक्षण क्षेत्रात कोणत्याही केबल्स आणि इतर पाणबुडी सुविधांचा कोणताही पुरावा नोंदवला गेला नाही. सीफ्लोर इतर कोणत्याही ढिगाऱ्यांपासून जे धोकादायक असू शकतात किंवा अन्यथा बंदरातील अँकरिंग आणि ऑपरेशन्समध्ये अडथळा आणू शकतात, यापासून स्वच्छ असल्याचे दिसून आले.

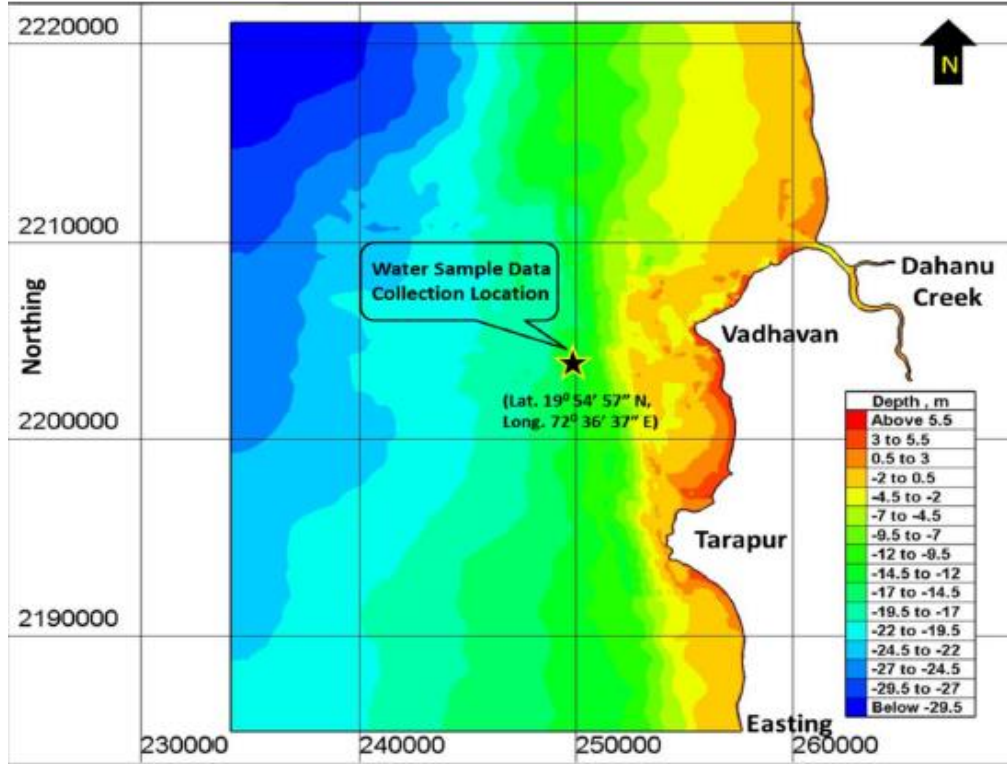
३.४ पाणी आणि समुद्रतळाचे नमुने

३.४.१ पाण्याचे नमुने

झरा आणि समुद्राची भरतीओहोटी अशा ३ ठिकाणी पाण्याचे नमुने गोळा करण्यात आले. नमुने प्रत्येक स्थानासाठी तीन खोलीवर म्हणजे पृष्ठभागावर, मध्य-खोली आणि तळाशी गोळा केले गेले. निलंबित घन सांद्रता, क्षारता आणि पीएच यांसारख्या विविध गुणधर्मांचे मूल्यांकन करण्यासाठी तपासणीच्या कालावधीत एकूण १०८ नमुने गोळा करण्यात आले.

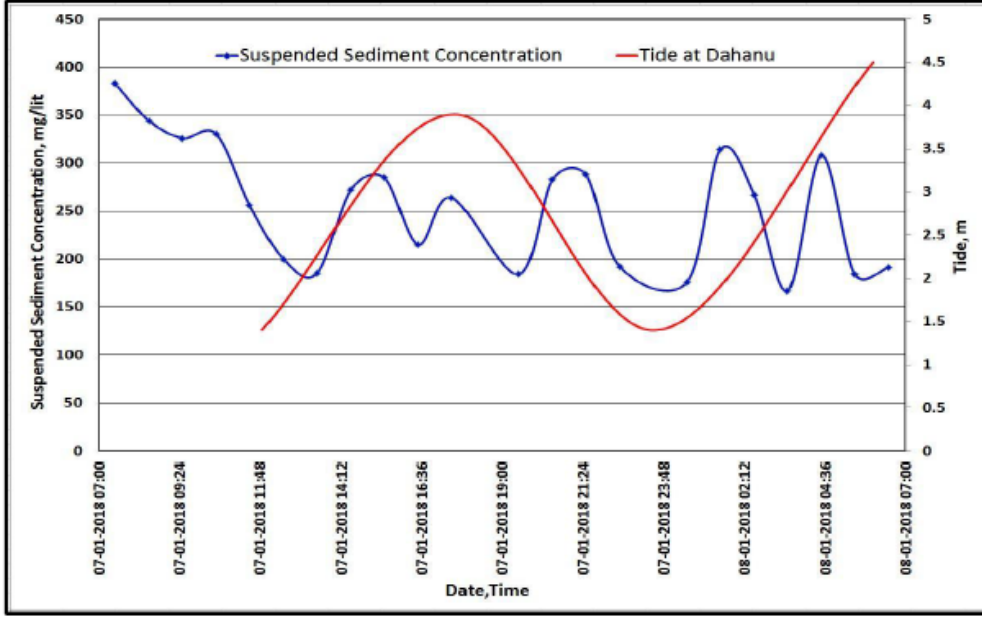
गोळा केलेल्या नमुन्यांच्या परिणामांवर आधारित असे आढळून आले की वसंत ऋतूच्या भरतीच्या वेळी सरासरी गाळाचे प्रमाण ०.२३% असते आणि नीपच्या वेळी ते ०.१८% असते. तथापि, हे लक्षात घेतले जाऊ शकते की गाळाची एकाग्रता mg/l च्या तुलनेत % एकाग्रतेच्या दृष्टीने सादर केली गेली. तसेच, टर्बिडिटी पॅरामीटरचे मूल्यांकन केले गेले नाही जे सेडीमेंटेशन /अवसादन मूल्यांकनासाठी अधिक उपयुक्त ठरले असते.

तसेच, सीडब्लूपीआरएस ने त्यांच्या अभ्यासादरम्यान, बंदर क्षेत्रातील गाळाचे मूल्यांकन करण्यासाठी जेएनपीएद्वारे निलंबित गाळाच्या एकाग्रतेची (केवळ पावसाळ्यात नसलेली) माहिती प्रदान केली होती. एसएससी डेटा स्थानावर (चित्र ३.५) २४ तासांसाठी गोळा केला गेला. जानेवारी २०१८ मध्ये मध्य खोलीवर एका तासाच्या अंतराने ज्या दरम्यान भरतीची श्रेणी २.५ मीटर इतकी होती.



आकृती 3.5 - पाण्याच्या नमुन्यांची जागा

[स्रोत: सी डब्लू पी आर एस अहवाल, तांत्रिक अहवाल क्रमांक: ५५८३, मार्च २०१८]



आकृती 3.6 - सस्पेंडेड सॉलिड्स कॉन्सन्ट्रेशन प्लॉट्स

[स्रोत: सीडब्लूपीआरएस अहवाल, तांत्रिक अहवाल क्रमांक: ५५८३, मार्च २०१८]

एसएससी प्लॉटवर आधारित, हे लक्षात घेतले जाऊ शकते की एसएससी ३८० mg/lit ते १७० mg/lit पर्यंत पावसाळी हंगामात बदलते तर एससीसी पावसाळ्यात ४७३ mg/lit ते १०५ mg/lit दरम्यान बदलते. भरतीच्या मध्यभागी एसएससी एकाग्रता जास्त असते, तर भरतीच्या वेळी प्रवाह उच्च पाण्यापर्यंत आणि ओहोटीच्या वेळी कमी पाण्यापर्यंत पोहोचल्यामुळे ते कमी होते. सस्पेंडेड सॉलिड्स च्या धान्य आकाराच्या विश्लेषणातून असे दिसून येते की निलंबित गाळांमध्ये ६८% गाळ आणि २६% चिकणमाती असते आणि अशा गाळाचे वर्गीकरण चिकणमाती गाळ म्हणून केले जाते.

३.४.२ सेडीमेंट नमुने

त्याचप्रमाणे, सीडब्लूपीआरएसने जेएनपीए मार्फत जानेवारी २०१८ मध्ये, प्रस्तावित बंदर क्षेत्राच्या परिसरातील ८ ठिकाणी समुद्रातील सेडीमेंट नमुने गोळा केले. चाळणी विश्लेषण वापरून, आकार वितरणासाठी, प्रयोगशाळेत नमुने विश्लेषित केले गेले.

नमुना चाचणी परिणाम दर्शवितात की समुद्रतळात प्रामुख्याने चिकणमातीच्या गाळाचा समावेश असतो आणि धान्य आकाराच्या वितरणातून काढलेल्या मध्यम गाळाचा आकार (D_{५०}) ०.००५ ते ०.०१५ मिमी दरम्यान असतो. हे सूचित करते की सस्पेंशन आणि बेडवरील सामग्रीमध्ये एकसंध स्वरूपाच्या सामग्रीसह समान वैशिष्ट्ये आहेत.

३.५ भूतांत्रिक सर्वेक्षण

भू-तांत्रिक तपासणी मेसर्स झेड जिओटेक्निक्स अँड कॉन्स द्वारे करण्यात आली होती आणि भू-तांत्रिक तपासणीचे अहवाल मे-जून २०१७ मध्ये प्रोजेन द्वारे सब सॉईल डेटाचे मूल्यांकन आणि पुष्टी करण्यासाठी सादर केले गेले. तपासणीची व्यापक उद्दिष्टे पुढीलप्रमाणे होती.

- उप-समुद्रतलावर तपशीलवार भू-तांत्रिक माहिती प्राप्त करणे

- अभियांत्रिकी गुणधर्मांचे मूल्यांकन करणे आणि माती / खडकांच्या नमुन्यांचे वर्गीकरण करणे
- संपूर्ण साइटवर भू-तांत्रिक मापदंड आणि लिथोलॉजीचे स्पष्टीकरण प्रदान करणे ६१ बोअरहोलद्वारे सागरी क्षेत्रासाठी भू-तांत्रिक तपासणी करण्यात आली. याव्यतिरिक्त, प्रस्तावित रेल्वे आणि रस्ते जोडणी क्षेत्रासाठी ७० बोअरहोल करण्यात आले.

हा विभाग ६१ सागरी बोअरहोल्समधून उपलब्ध असलेल्या भू-तांत्रिक माहितीचे मूल्यमापन करतो. या बोअरहोल्सचा शोध -०.३१ मीटर सीडी ते -१८.८ मीटर सीडी पर्यंतच्या समुद्रतळामध्ये एसपीटी/विस्कळीत नमुन्यासह आणि त्यानंतर रोटरी कोरिंगद्वारे केला गेला, जिथे शिरकाव करण्यास नकार दिला गेला. आकृती ३ ७ [स्रोत: प्रोजेन-पेंटॅकल डीपीआर, २०१८] मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे सागरी बोअरहोल स्थाने आहेत.

बंदर क्षेत्रासाठी करण्यात आलेल्या तपासणीमध्ये जास्तीत जास्त २० मीटर खोलीपर्यंत सागरी बोअरहोल्स ड्रिलिंग करणे आणि जास्तीत जास्त १५ मीटर खोलीपर्यंत लँडसाइड बोअरहोल्स ड्रिलिंग करणे, निवडक नमुन्यांची इन-सीटू चाचणी आणि प्रयोगशाळा चाचणी यांचा समावेश आहे.

माती आणि खडकाच्या नमुन्यांवर केलेल्या इन-सीटू आणि प्रयोगशाळेतील चाचण्यांचा सारांश खालीलप्रमाणे आहे:

- इन-सीटू फील्ड चाचण्या
- इन-सीटू स्टँडर्ड पेनिट्रेशन टेस्ट (एसपीटी)
- जिओटेक्निकल प्रयोगशाळा चाचण्या
- एटरबर्ग मर्यादा चाचण्या
- मातीच्या नमुन्यांची घनता आणि आर्द्रता
- कण आकार वितरण चाचण्या
- खडकाच्या नमुन्यांची युनिअक्षियल कॉम्प्रेसिव्ह स्ट्रेंथ.
- खडकाच्या नमुन्यांची घनता, सच्छिद्रता, आर्द्रता.
- माती आणि पाण्याच्या नमुन्यांचे रासायनिक विश्लेषण.

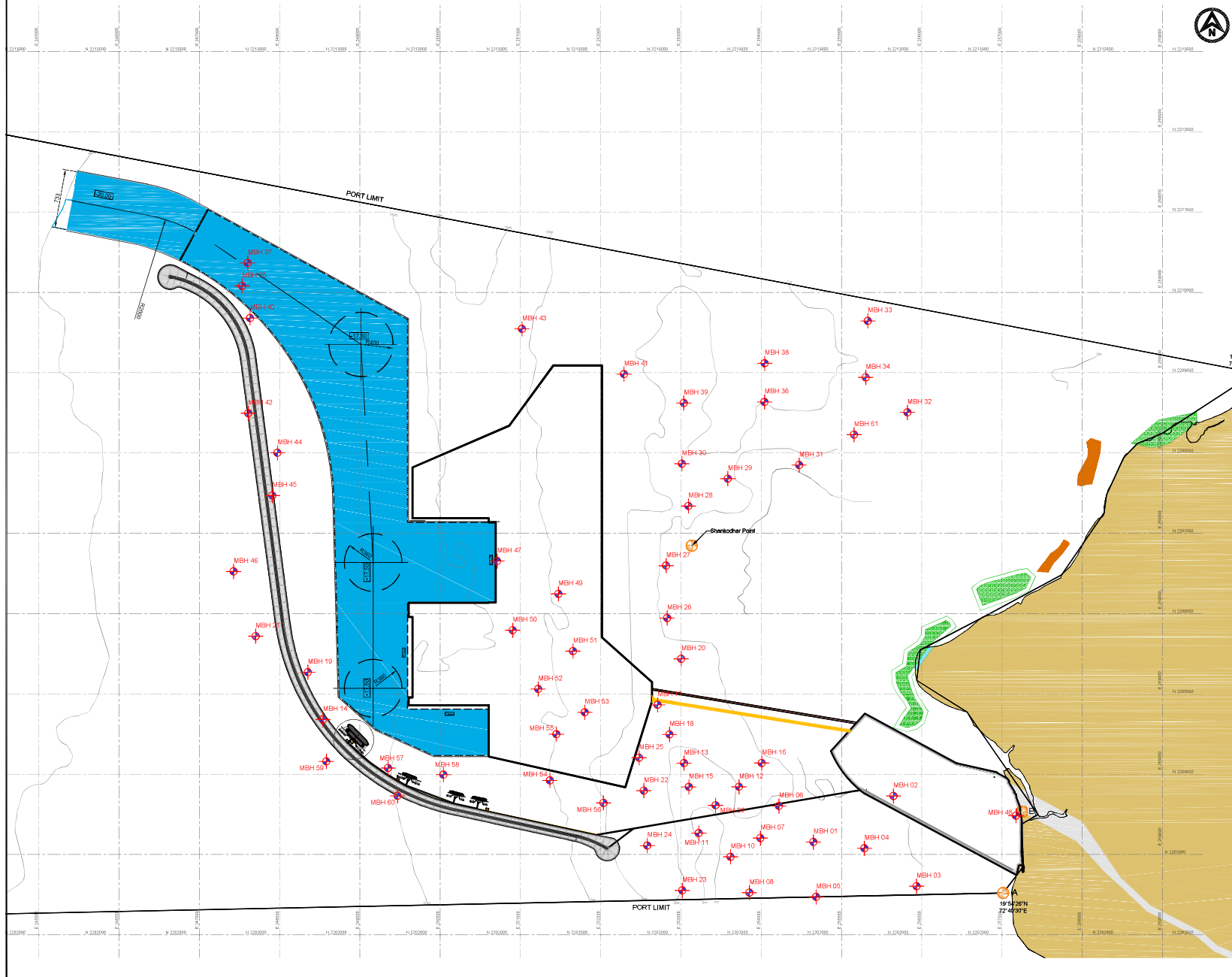
इन-सीटू चाचणी आणि प्रयोगशाळा चाचणी संबंधित भारतीय मानकांनुसार केली गेली.

३.५.१ सागरी भूतांत्रिक तपासणीचा सारांश

प्रोजेन - पेंटॅकलने विकसित केलेल्या मांडणीच्या आधारे, मेसर्स झेड जिओटेक्निक्स आणि कॉन्स द्वारे सागरी भू-तांत्रिक तपासणी, तपासणी अभ्यासाचा भाग म्हणून हाती घेण्यात आली. साइटवर आयोजित केलेल्या सागरी बोअरहोल्सची जागेची योजना आकृती ३ ७ मध्ये सादर केली आहे.

उप-स्तराच्या वितरणाचा अभ्यास करण्यासाठी आणि विशिष्ट घटकाच्या भू-तांत्रिक परिस्थितीचे मूल्यांकन करण्यासाठी माती प्रोफाइल तयार करण्यासाठी विशिष्ट बोअरहोल डेटाचा वापर केला गेला आहे.

DO NOT SCALE



NOTES

1. ALL DIMENSIONS AND LEVELS ARE IN METERS, UNLESS NOTED OTHERWISE.
2. DRAWINGS ARE NOT TO BE SCALED, ONLY WRITTEN DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

BOREHOLE CO-ORDINATES

BORE NO.	EASTING	NORTHING
MBH 1	254235.00 m E	2203532.00 m N
MBH 2	255232.89 m E	2204105.73 m N
MBH 3	255520.30 m E	2202982.84 m N
MBH 4	254870.50 m E	2203454.00 m N
MBH 5	254269.57 m E	2202848.96 m N
MBH 6	253805.32 m E	2203981.00 m N
MBH 7	253574.41 m E	2203581.14 m N
MBH 8	253437.21 m E	2202902.43 m N
MBH 9	253015.46 m E	2203989.00 m N
MBH 10	253203.23 m E	2203348.24 m N
MBH 11	252807.21 m E	2203643.05 m N
MBH 12	253308.19 m E	2204219.60 m N
MBH 13	252621.93 m E	2204515.27 m N
MBH 14	248124.00 m E	2205058.00 m N
MBH 15	252683.62 m E	2204218.76 m N
MBH 16	253591.86 m E	2204516.05 m N
MBH 17	252294.65 m E	2205239.96 m N
MBH 18	252442.44 m E	2204872.95 m N
MBH 19	247936.00 m E	2205647.00 m N
MBH 20	252588.04 m E	2205814.55 m N
MBH 21	247286.00 m E	2206096.00 m N
MBH 22	252122.00 m E	2204172.61 m N
MBH 23	252602.00 m E	2202929.00 m N
MBH 24	252166.20 m E	2203488.66 m N
MBH 25	252063.00 m E	2204581.81 m N
MBH 26	252412.15 m E	2206322.42 m N
MBH 27	252400.66 m E	2206974.60 m N
MBH 28	252677.65 m E	2207716.87 m N
MBH 29	253168.00 m E	2208058.00 m N
MBH 30	252597.00 m E	2208243.00 m N
MBH 31	254057.00 m E	2208226.00 m N
MBH 32	255406.55 m E	2208882.02 m N
MBH 33	254913.42 m E	2210021.42 m N
MBH 34	254886.27 m E	2209317.85 m N
MBH 35	247117.00 m E	2210458.00 m N
MBH 36	253626.76 m E	2209012.55 m N
MBH 37	247186.00 m E	2210743.00 m N
MBH 38	253628.00 m E	2209494.00 m N
MBH 39	252619.34 m E	2208999.98 m N
MBH 40	247216.00 m E	2210058.00 m N
MBH 41	251875.57 m E	2209359.85 m N
MBH 42	247193.00 m E	2208872.00 m N
MBH 43	250604.27 m E	2209922.03 m N
MBH 44	247558.00 m E	2208379.00 m N
MBH 45	247494.00 m E	2207847.00 m N
MBH 46	247011.00 m E	2206901.00 m N
MBH 47	250294.00 m E	2207030.00 m N
MBH 48	256758.00 m E	2203860.00 m N
MBH 49	251058.92 m E	2206623.24 m N
MBH 50	250487.91 m E	2206169.51 m N
MBH 51	251239.90 m E	2205909.40 m N
MBH 52	250806.00 m E	2205438.00 m N
MBH 53	251387.00 m E	2205148.00 m N
MBH 54	250952.00 m E	2204299.00 m N
MBH 55	251033.67 m E	2204875.25 m N
MBH 56	251619.64 m E	2204020.39 m N
MBH 57	248936.00 m E	2204454.00 m N
MBH 58	249626.00 m E	2204371.00 m N
MBH 59	248166.00 m E	2204536.00 m N
MBH 60	249053.00 m E	2204108.00 m N
MBH 61	254742.00 m E	2208605.00 m N

©HaskoningDHV Consulting Pvt. Ltd.

TITLE
**VADHAVAN PORT
EXISTING BOREHOLE LAYOUT**

PROJECT
**Consultancy services for Design
and Detailed Engineering for
Greenfield Vadhavan port project**

CLIENT

**JAWAHARLAL NEHRU
PORT TRUST**

CONSULTANT

**Royal
HaskoningDHV**
Enhancing Society Together

Job No. **DI1452**
ACAD Ref. **-**
DRAWN **SNJ**

DATE	SEP. 2021	SCALE	1:50
CHECKED	NN	PASSED	ASM
DRG No.	FIGURE 3-7		REV B

खालील तक्ता टप्पा १ डेव्हलपमेंटमधील स्ट्रक्चर्सच्या सान्निध्यात संबंधित बोअरहोल्स दर्शविते.
तक्ता 3.4 - प्रस्तावित बंदर संरचनांच्या संदर्भात बोअरहोल तपशील

स. क्र.	प्रस्तावित रचना/क्षेत्र	बाथीमेट्रीनुसार समुद्रतळाची पातळी	संबंधित बोअरहोल्स
१	पोर्ट क्राफ्ट/ २०० मीटरचा टग बर्थ (प्रत्येकी १०० मीटरचे २ बर्थ).	-३.९ m सीडी to -५.३ m सीडी	एमबीएच -५६, एमबीएच -२२ ते एमबीएच -५४ मधील प्रोफाइल
२	बंदरातील एकूण भराव क्षेत्र १४४७ हे. ११६२ हेक्टर सह. टप्पा १ मध्ये	-३.२m सीडी to -१७.९ m सीडी	एमबीएच-१७, एमबीएच-२५, एमबीएच-४७, एमबीएच-४९, एमबीएच-५०, एमबीएच-५१, एमबीएच-५२, एमबीएच-५३, एमबीएच-५४, एमबीएच-५५
३	पोर्ट रेल्वे यार्ड / आयआरसी रेल्वे परिसरात	-४.६ m सीडी to -१० m सीडी	एमबीएच -४१, एमबीएच -४९ मधील प्रोफाइल
४	युटिलिटी एरिया, पोर्ट ऑपरेशन बिल्डिंग, एलपीजी टँक फार्म, केमिकल टँक फॉर्म, खाद्यतेल टाकी फार्म, एलएनजी टर्मिनल, मुख्य सबस्टेशन, प्रशासन इमारत	-०.४ m सीडी to +४.८ m सीडी	एमबीएच -०२, एमबीएच -४८
५	कंटेनर टर्मिनल्स (प्रत्येक १,००० मीटर लांबीचे) सध्याच्या सर्वात मोठ्या २४,००० TEU कंटेनर वेसल्सपर्यंत हाताळण्यास सक्षम आहेत. (सीटी १, सीटी २, सीटी ३, सीटी ४)	-११.६ m सीडी to -१७.९ m सीडी	एमबीएच -४३, एमबीएच -४७, एमबीएच -५० आणि एमबीएच -५२ मधील प्रोफाइल विचारात घेतले.
६	बहुउद्देशीय बर्थ	-८.३ m सीडी to - १२.७ m सीडी	एमबीएच-५४
७	मोठ्या प्रमाणात द्रव जेटी	-१२.५m सीडी to - १३.४m सीडी	एमबीएच ५८, एमबीएच -६० आणि एमबीएच -५६ मधील प्रोफाइल विचारात घेतले.
८	१ एलपीजी जेट्टी	-१२.९m सीडी to - १३.६ सीडी	एमबीएच ५७ आणि एमबीएच - ६०

स. क्र.	प्रस्तावित रचना/क्षेत्र	बाथीमेट्रीनुसार समुद्रतळाची पातळी	संबंधित बोअरहोल्स
९	तात्पुरती एलएनजी जेट्टी	-१७.६m सीडी to -१८.७m सीडी	तात्काळ जवळ बोअरहोल नाही. (एमबीएच -१४ आणि एमबीएच -५७ मधील प्रोफाइलचा विचार केला जाऊ शकतो)
१०	लिक्विड टर्मिनल्स आणि ब्रेकवॉटरसाठी अॅप्रोच ट्रेसल	-०.४ m सीडी to -७.६ m सीडी	(एमबीएच -२४ एमबीएच -११, एमबीएच-०९, एमबीएच-०६ आणि एमबीएच-०२ मधील प्रोफाइलचा विचार केला जाऊ शकतो)
११	ऑफशोर टर्मिनलपर्यंत रस्ता आणि रेल्वेचा अॅप्रोच	-०.३ m सीडी to -३.२ m सीडी	एमबीएच -१७ लीवार्ड बाजूला, ट्रेसलच्या उर्वरित लांबीसह तात्काळ बोअरहोल नाही
१२	ऑफशोर ब्रेकवॉटर	-१२.४m सीडी to १८.८m सीडी	एमबीएच-४०, एमबीएच-४२, एमबीएच-४४, एमबीएच-४५, एमबीएच-४६, एमबीएच-२१, एमबीएच-१९, एमबीएच-१४, एमबीएच-५९, एमबीएच-५७, एमबीएच-६०, एमबीएच-५८, एमबीएच- २४

बोअरहोल लॉगवर दर्शविल्याप्रमाणे जमिनीच्या तपासणीदरम्यान ठेवी/घन भूगर्भशास्त्राचे खालील क्रम आढळून आले.

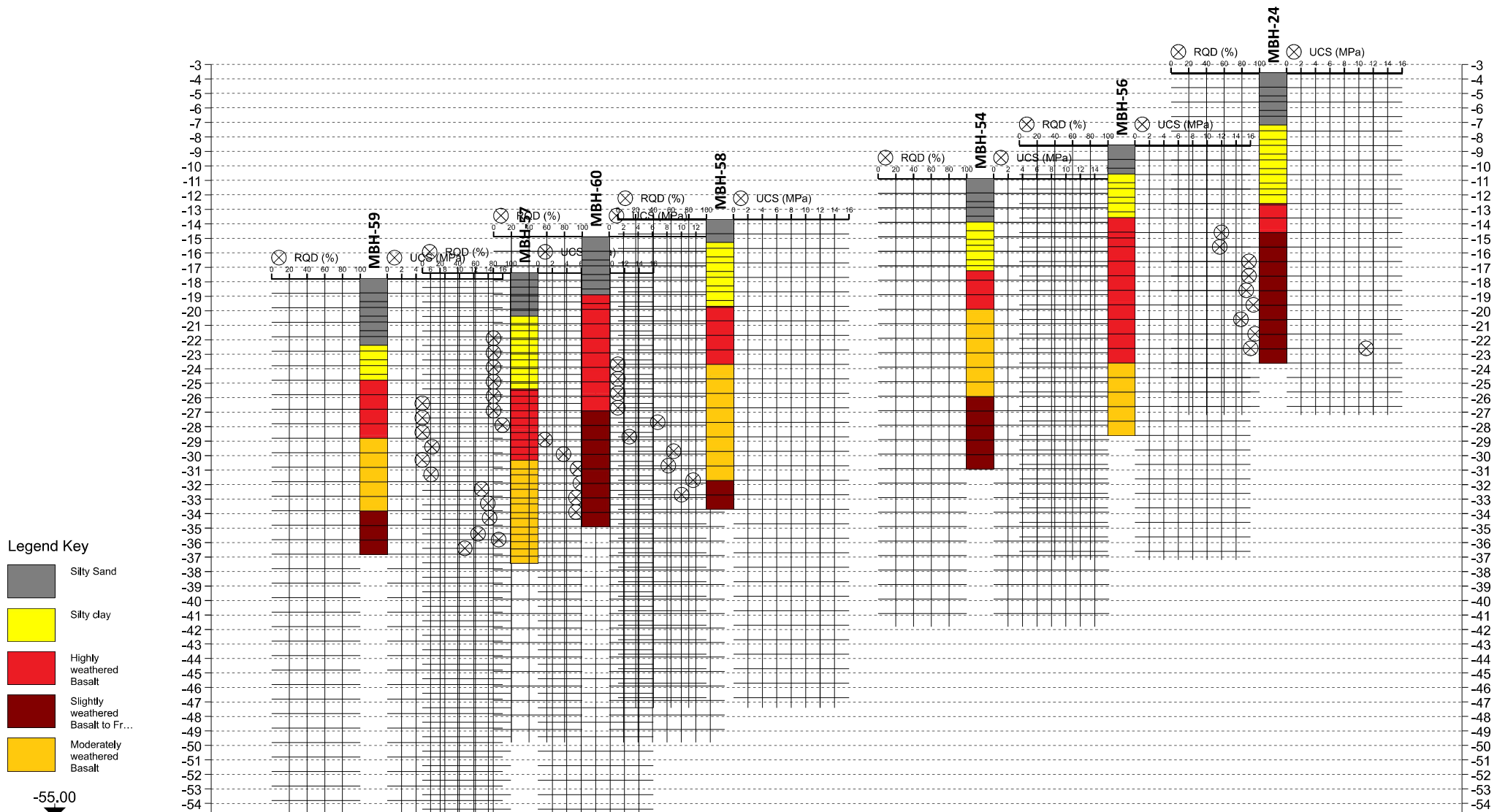
युनिट	माती / खडक वर्णन	जाडी (मी)
माती युनिट १	गाळलेली वाळू	१.६ ते ११.२७
माती युनिट २	सिल्ट क्ले	१.६ ते ९.०
रॉक युनिट १ आणि रॉक युनिट २	हवामान असलेला वाळूचा खडक	८.० ते १७.६

एमबीएच -२१ जवळ दिसले - २६ मीटर सीडी खोल सह खडकांची स्थिती बदलते. मुख्य ब्रेकवॉटर दक्षिणेकडील एमबीएच -२४ जवळ -१३ मीटर सीडीची सर्वात मोठी उथळ खडक पाहिली जाऊ शकते.

पोर्टच्या मूल्य १ घटकांच्या विविध मातीची आकृती ३ ८ ते आकृती ३ ३ दाखविल्याप्रमाणे आहेत. येथील मातीच्या थरांचे वर्णन विभाग ८ मध्ये केले आहे.

३.६ टोपोग्राफिक माहिती

बंदर सुविधा रीक्लेमड जमिनीवर स्थित असल्याने, प्रस्तावित कॉरिडॉरसह बंदरासाठी बाह्य रेल्वे आणि रस्ते जोडणीसाठी स्थलाकृतिक तपासणी करण्यात आली.



Legend Key

- Silty Sand
- Silty clay
- Highly weathered Basalt
- Slightly weathered Basalt to Fr...
- Moderately weathered Basalt

Chainage (m)	4209.8	786.24	1156.8	1787.2	3189.2	3844.5	4611.8
Elevation (mAOD)	-17.80	-17.40	-14.90	-13.70	-10.90	-8.60	-3.60
Offset (m)	7.09	2.49	0.23	9.16	0.81	8.54	5.33

Project Title:
Development of Greenfield Vadhavan Port

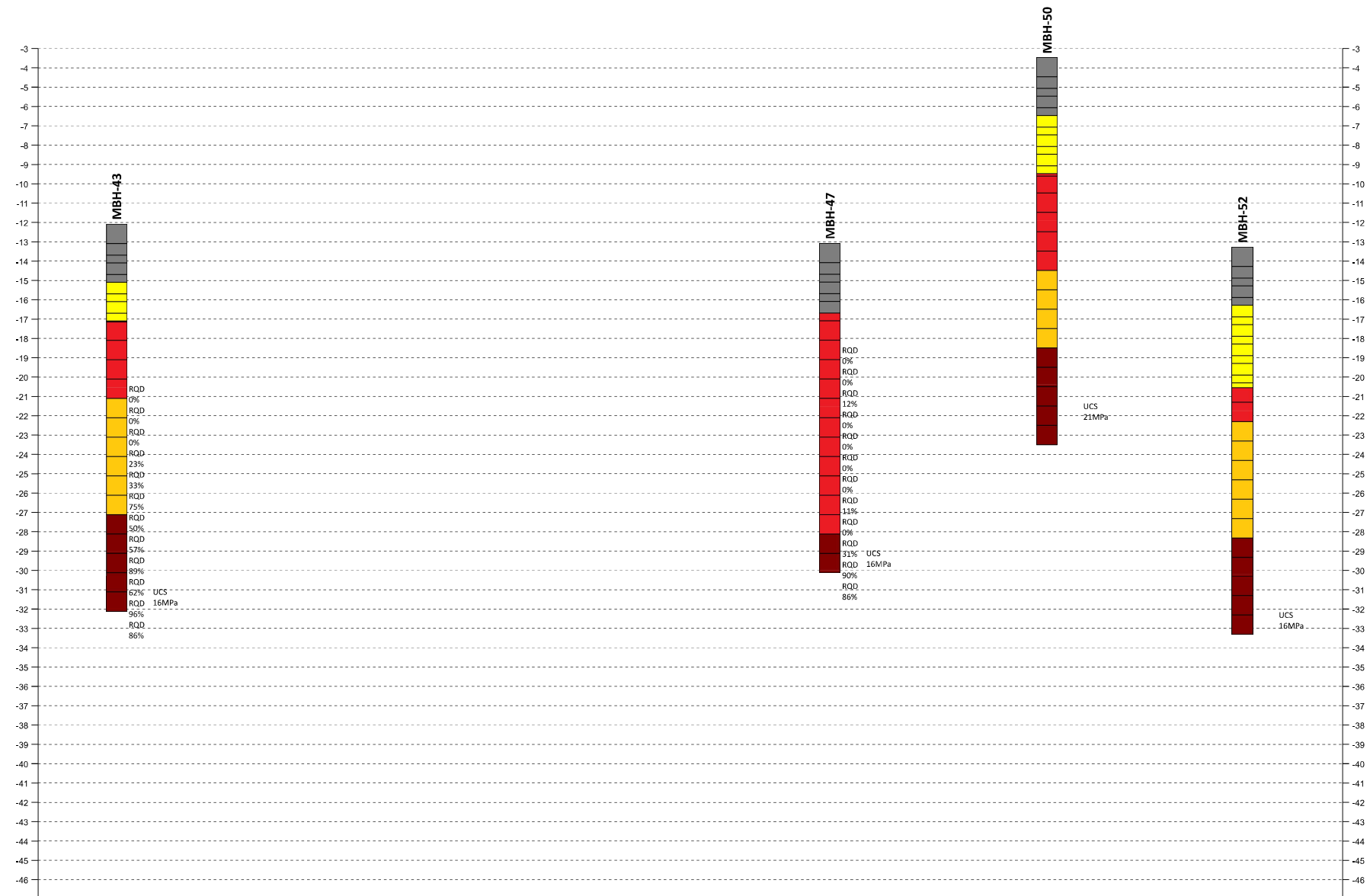
Figure Title:
Borehole profile MBH-59, MBH-57, MBH-60, MBH-58, MBH-54, MBH-56, MBH-24

Date: 04/12/2020
Revision: Revision 0
Drawn By: Nikita Naik
Checked By: Sandip Kundu

Notes:

- All Levels are in metres relative to chart datum unless otherwise noted.
- For Locations of Sections refer to Drawing Number DDI1452-RHD-DP-ZZ-DR-Z-1002





Legend Key

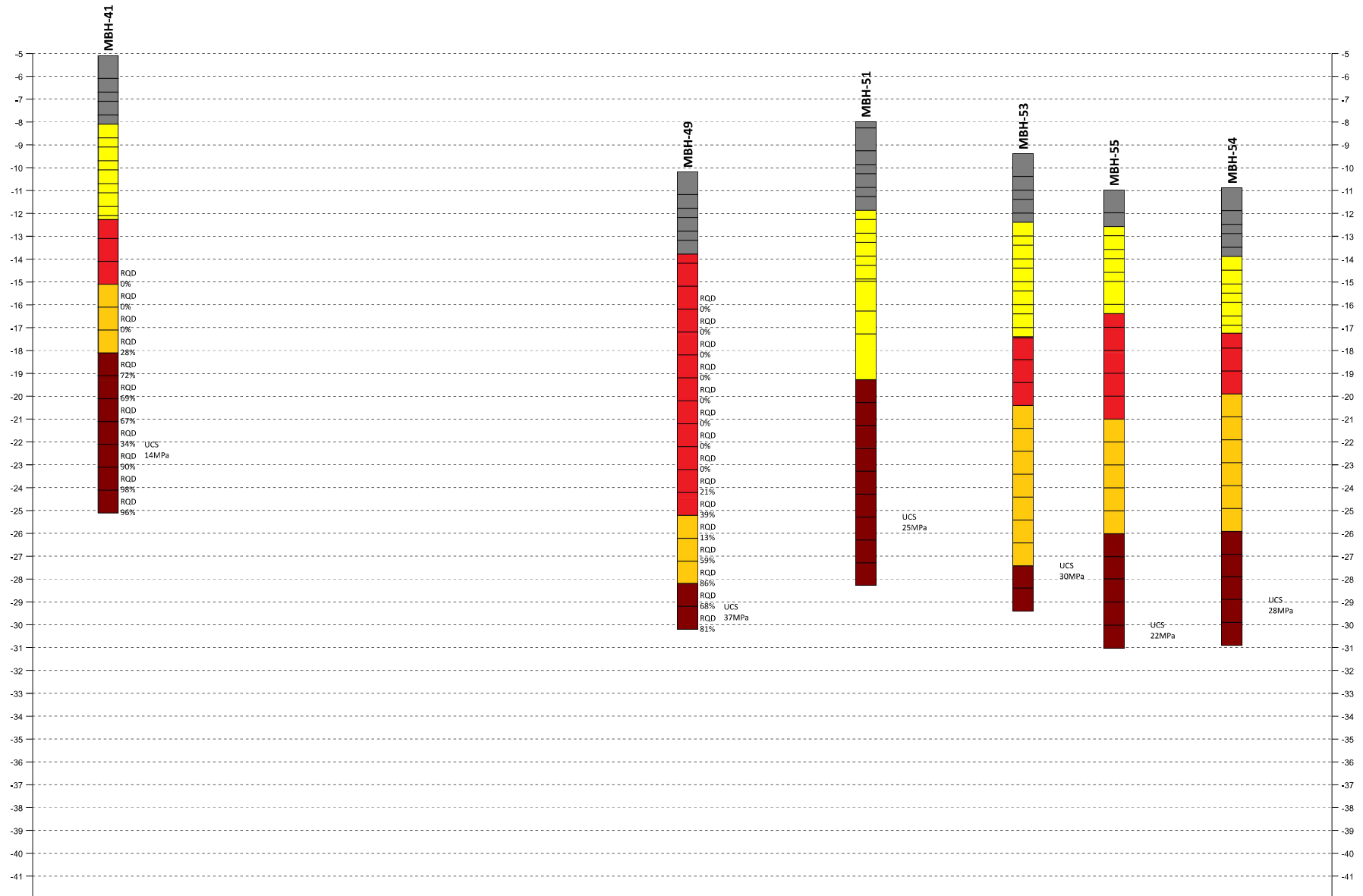
- Silty Sand
- Silty clay
- Highly weathered Basalt
- Moderately weathered Basalt
- Slightly weathered Basalt to Fr...

-47.00

Chainage (m)	0.00	2141.7	2921.1	3806.3	4603.3
Offset (m)	3.93		2.58	1.90	0.31

Project Title: Development of Greenfield Vadhavan Port	Drawing Title: Borehole profile MBH-43, MBH-47, MBH-50, MBH-52	Date: 30/09/2021	Notes: 1. All Levels are in metres relative to chart datum unless otherwise noted. 2. For Locations of Sections refer to Drawing Number DI1452-RHD-DP-ZZ-DR-Z-1002
		Revision: Revision A	
		Drawn By: Nikita Naik	
		Checked By: Sandip Kundu	

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Legend Key

- Silty Sand
- Silty clay
- Highly weathered Basalt
- Moderately weathered Basalt
- Slightly weathered Basalt to Fr...

-42.00

Chainage (m)	0.00	2856.4	2975.7	3736.7	4512.2	4959.3	5541.7
Offset (m)	1.52	6.61		0.11	2.91	7.58	0.73

Project Title:
Development of Greenfield Vadhavan Port

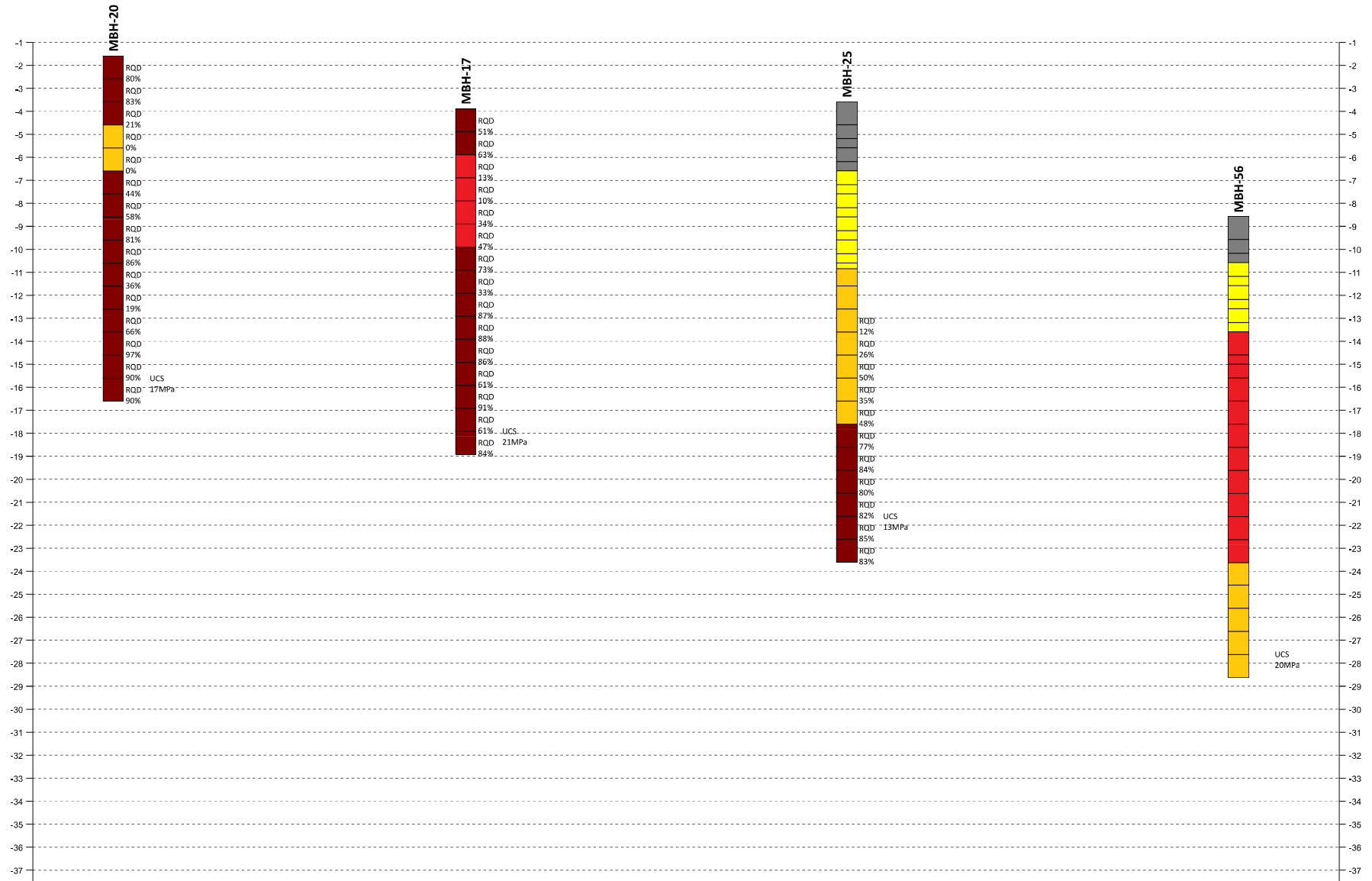
Drawing Title:
Borehole profile MBH-41, MBH-49, MBH-51, MBH-53, MBH-55

Date: 30/09/2021
Revision: Revision 0
Drawn By: Nikita Naik
Checked By: Sandip Kundu

Notes:

- All Levels are in metres relative to chart datum unless otherwise noted.
- For Locations of Sections refer to Drawing Number DI1452-RHD-DP-ZZ-DR-Z-1002





Legend Key

- Slightly weathered Basalt
- Silty Sand
- Moderately weathered Basalt
- Highly weathered Basalt
- Silty clay

-38.00				
Chainage (m)	0.00	654.49	1351.6	2088.4
Offset (m)	1.50	4.23	3.13	1.99

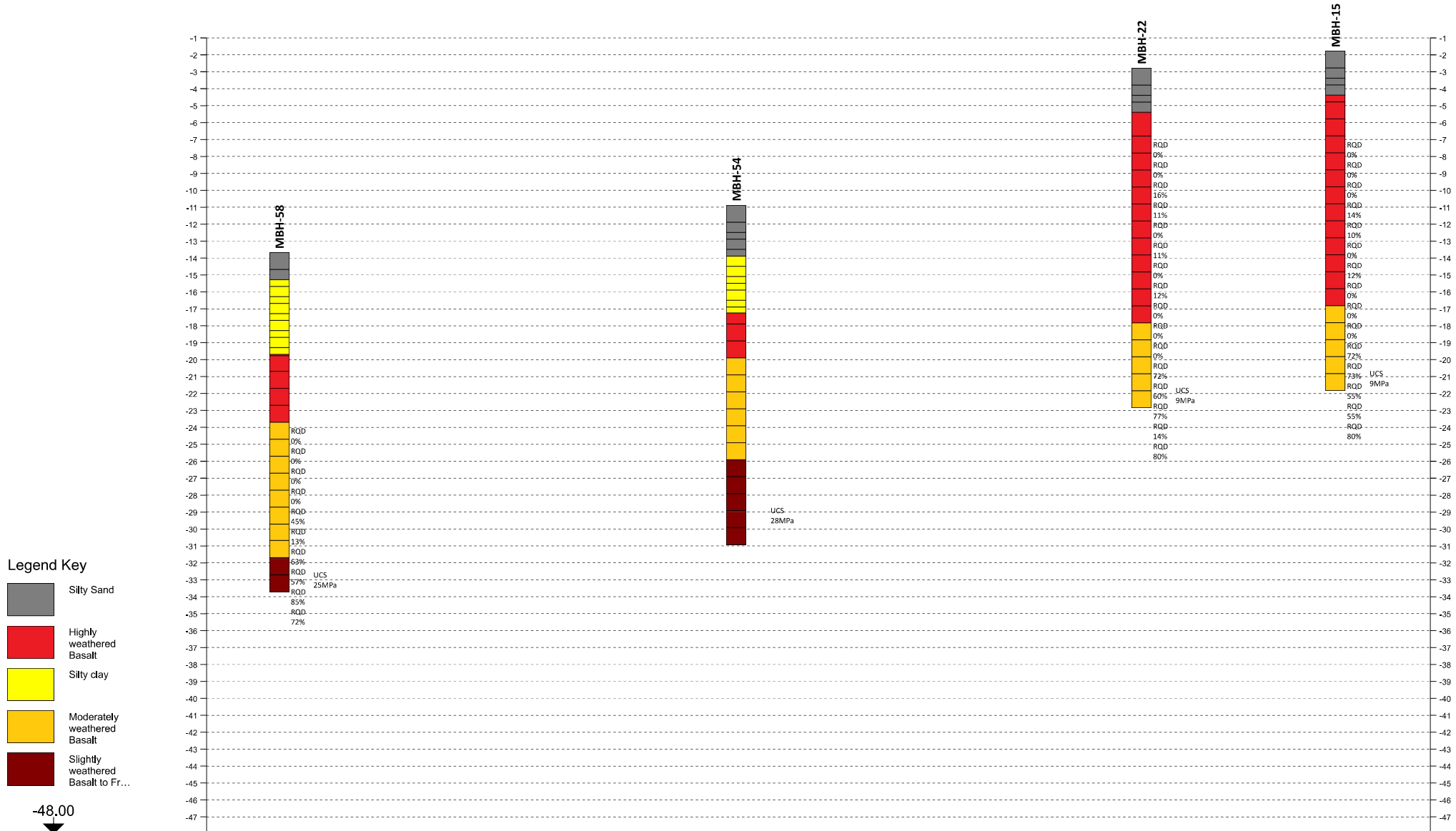
Project Title:
Development of Greenfield Vadhavan Port

Drawing Title:
Borehole profile MBH-20, MBH-17, MBH-25, MBH-56

Date: 30/09/2021
Revision: Revision 0
Drawn By: Nikita Naik
Checked By: Sandip Kundu

Notes:
 1. All Levels are in metres relative to chart datum unless otherwise noted.
 2. For Locations of Sections refer to Drawing Number DDI1452-RHD-DP-ZZ-DR-Z-1002





Legend Key

- Silty Sand
- Highly weathered Basalt
- Silty clay
- Moderately weathered Basalt
- Slightly weathered Basalt to Fr...

Chainage (m)	8.00	1338.0	2500.0	3076.4
Offset (m)	4.00	4.12	1.45	2.01

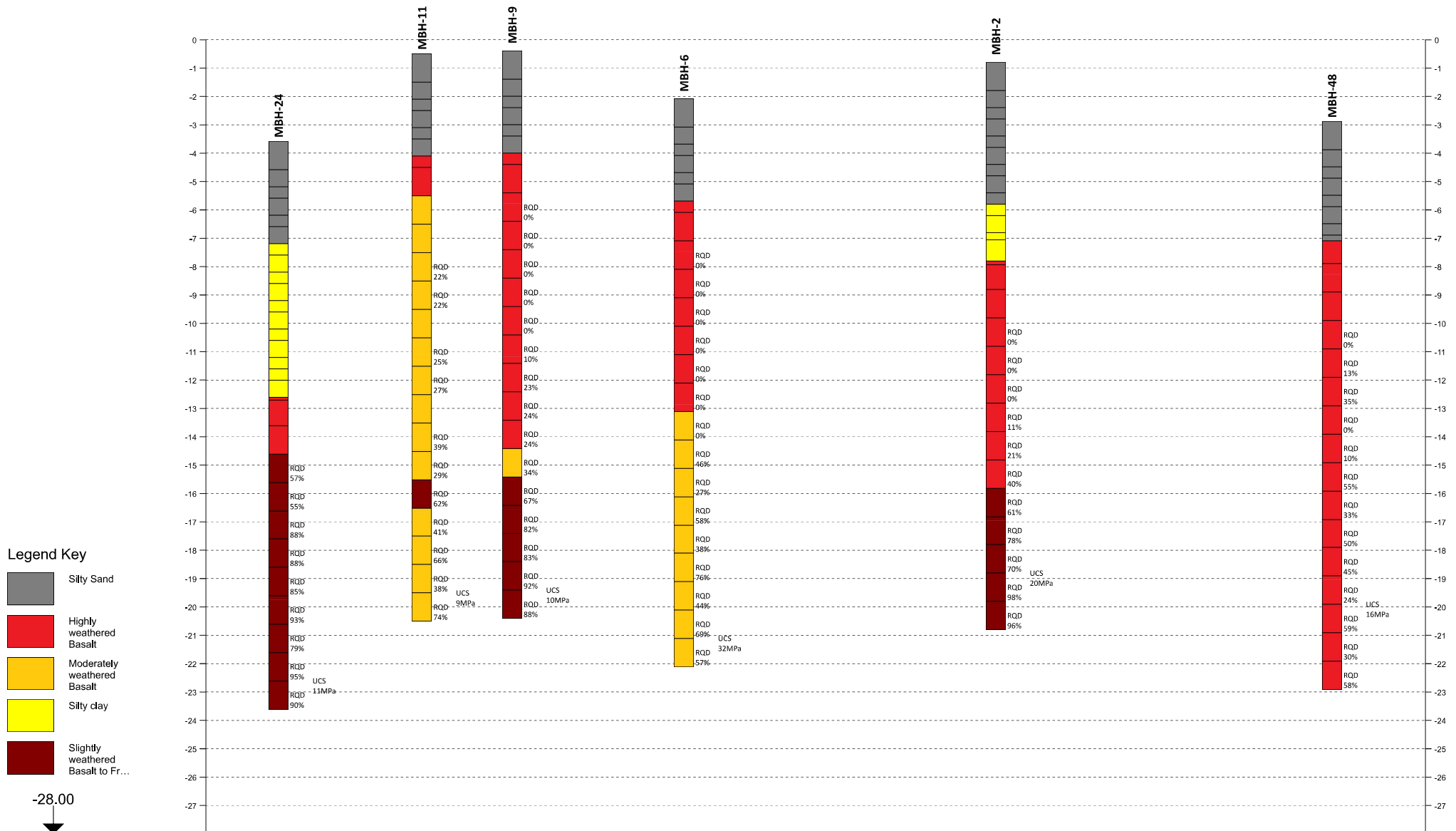
Project Title:
Development of Greenfield Vadhavan Port

Drawing Title:
Borehole profile MBH-58, MBH-54, MBH-22, MBH-15

Date: 30/09/2021
Revision: Revision 0
Drawn By: Nikita Naik
Checked By: Sandip Kundu

Notes:
 1. All Levels are in metres relative to chart datum unless otherwise noted.
 2. For Locations of Sections refer to Drawing Number DDI1452-RHD-DP-ZZ-DR-Z-1002





Chainage (m)	4000.00	669.54	1687.88	1876.88	3306.88	4854.09
Offset (m)	0.62	3.54	4.13	1.06	0.81	3.55

Project Title:
Development of Greenfield Vadhavan Port

Drawing Title:
Borehole profile MBH-24, MBH-11, MBH-9, MBH-6, MBH-2, MBH-48

Date: 30/09/2021
 Revision: Revision 0
 Drawn By: Nikita Naik
 Checked By: Sandip Kundu

Notes:
 1. All Levels are in metres relative to chart datum unless otherwise noted.
 2. For Locations of Sections refer to Drawing Number DI1452-RHD-DP-ZZ-DR-Z-1002



४ वाहतूक अभ्यास

वाढवण बंदराची संकल्पना स्वच्छ कार्गो हाताळण्यासाठी गेटवे पोर्ट म्हणून करण्यात आली आहे. अर्स्ट अँड यंग आणि प्रोजेन-पेंटॅकल कन्सल्टंट्स या सल्लागारांनी तयार केलेल्या पूर्वीच्या तपशीलवार प्रकल्प अहवालात, वाढवण बंदरात कंटेनर मालवाहतुकीसाठी भरीव क्षमता आढळून आली होती. डीपीआरमध्ये २०५० पर्यंत व्यापारा- वाहतुकीमध्ये ८४% पेक्षा जास्त वाटा कंटेनर वाहतुकीचा होता. कूड ऑइल, कोळसा, खते, रसायने आणि इतर सामान्य आणि किनारपट्टीवरील माल यांसारख्या इतर वस्तूंचा २०५० वाहतूक वाटा सुमारे १६% आहे. जेएनपीए आणि वाढवण बंदर स्वच्छ कार्गो पोर्ट म्हणून विकसित करण्याच्या सरकारच्या दूरदृष्टीवर / दृष्टीकोनावर आधारित, कोळसा नावाचा डर्टी कार्गो कायमचा टाकून दिला गेला आहे आणि कूड ऑइल तात्पुरते टाकून दिले आहे.

डीपीआर अपडेशनचा /अद्यतनाचा भाग म्हणून, आरएचडीएचव्हीने जागतिक स्तरावर सागरी व्यापारावर प्रभाव टाकणाऱ्या विविध मॅक्रो आणि सूक्ष्म घटकांच्या प्रभावाचे मूल्यांकन आणि विश्लेषण केल्यानंतर वाढवण बंदरातील वाहतूक क्षमतेचा (पोटेन्शिल) अभ्यास केला. वाढवण बंदरासाठी या प्रकरणात केलेल्या सर्व विश्लेषणांमध्ये कंटेनर व्यापाराच्या संधीचे मूल्यमापन आणि परिमाण करण्यासाठी मोठा विश्लेषणात्मक दृष्टीकोन आहे. इतर वस्तूंचे तपशीलवार विश्लेषण देखील केले गेले आहे. प्रस्तावित वाढवण बंदरात आकर्षित होणाऱ्या कंटेनरशिवाय इतर आश्वासक कार्गो ओळखण्यासाठी या विभागाने गुजरात आणि महाराष्ट्रातील बंदरांमध्ये होणाऱ्या सर्व व्यापाराचे समग्र विश्लेषण केले आहे. वाढवण बंदरासाठी मालवाहतुकीचा अंदाज तीन वेगवेगळ्या परिस्थितींमध्ये करण्यात आला आहे. उदा. आशावादी, वास्तववादी आणि निराशावादी परिस्थिती.

हा विभाग वाहतूक अभ्यासाच्या निष्कर्षाचा सारांश देतो. तपशीलवार वाहतूक मूल्यांकन परिशिष्ट ३ मध्ये संलग्न आहे.

४.१ हिंटरलँड आणि कनेक्टिव्हिटी विश्लेषण

वाढवण बंदराच्या अंतरंगात महाराष्ट्राचा प्राथमिक, गुजरात दुय्यम आणि इतर उत्तरेकडील राज्ये आणि मध्य प्रदेश हा तृतीयक अंतर्भागाचा समावेश आहे. प्रस्तावित वाढवण बंदर उत्तर महाराष्ट्रात आहे, ते भारताच्या उत्तर-पश्चिम क्षेत्राची गरज भागवेल.. वाढवण बंदराचे सर्व विश्लेषण आणि आर्थिक संभावना भारताच्या उत्तर-पश्चिम भागातील आर्थिक आणि व्यापार वाढीशी जोडलेली आहे.

तृतीयांश भागात राहणारी लोकसंख्या उत्तम कनेक्टिव्हिटी आणि किफायतशीर एव्हॉकुएशन/निर्वासन यामुळे उत्तर-पश्चिम (गुजरात-महाराष्ट्र) बंदरांना प्राधान्य देतात. शिपिंग लाईन्सच्या प्राधान्यामुळे कंटेनराइज्ड सेगमेंटमध्ये त्यांचे महत्त्व आणखी वाढले. त्यामुळे, भारतातील सुमारे ६७% कंटेनर व्यापार उत्तर-पश्चिम बंदरे हाताळतात.

वाढवण बंदर नाशिकला जोडणाऱ्या एनएच -८ च्या पुढे आहे. नाशिक पुढे भारताच्या उत्तरेकडील राज्यांना जोडते. नाशिक मार्गे उत्तरेकडील राज्यांशी संपर्क साधल्याने अखंड मालवाहतूक सुलभ होते. हे भविष्यात डीएमआयसीच्या बाजूने उत्पादित होणारे माल देखील घेऊ शकते. एमआयडीसी गोल्डन चतुर्भुज प्रकल्प पाइपलाइन अंतर्गत आहे, एकदा तो कार्यान्वित झाल्यानंतर

तो प्रमुख केंद्रांशी संपर्क वाढवणार आहे. पुढे, आणखी एक रस्ता जोडणी प्रकल्प कार्यान्वित आहे, तो म्हणजे नागपूर-मुंबई सुपर-कम्युनिकेशन. या कनेक्टिव्हिटीमुळे सध्याच्या मार्गावरील वाहतूक कोंडी मोकळी होणार आहे. वाणगाव हे वाढवण बंदराचे सर्वात जवळचे स्थानक आहे, ते प्रस्तावित ठिकाणापासून सुमारे १६.२ किमी अंतरावर आहे. वाणगाव रेल्वे स्टेशन हे उमरोली आणि डहाणू दरम्यान पश्चिम मार्गावर येणारे मुंबई सेंट्रल (बीसीटी) विभागातील एक भाग आहे. पश्चिम रेल्वे मार्ग प्रस्तावित स्थानाला समांतर अंदाजे १५ किमी अंतरावर जातो. वाणगाव ते नाशिक आणि औरंगाबाद आणि पुढे मध्य प्रदेशला जोडण्यासाठी कल्याण हे सर्वात जवळचे जंक्शन आहे. उत्तरेकडील राज्यांशी सुरत आणि अहमदाबाद रेल्वे मार्गाने आणि दक्षिणेकडील राज्यांशी मुंबई आणि पुणे रेल्वे मार्गाने संपर्क आहे.

४.२ स्पर्धा विश्लेषण, कॉम्पिटिशन अनालिसिस

भारताच्या कंटेनर व्यापाराने गेल्या दशकात सुमारे ८% सीएजीआर वाढ दर्शविली आहे. भारतातील संचित कंटेनर बंदर वाहतूक गेल्या १० वर्षांत २ पटीने आणि गेल्या २० वर्षांत ८ पटीने वाढली आहे. एफवाय२० मध्ये भारतातील उत्तर-पश्चिम प्रदेश अखिल भारतीय कंटेनर व्यापारप्रमाणेच विकसित झाला आहे., भारताच्या एकूण कंटेनर व्यापारात वायव्य-पश्चिम विभागातील बंदरांचा वाटा ६७% होता. उत्तर-पश्चिम क्षेत्राचा बाजारातील वाटा गेल्या २ दशकांमध्ये स्थिर राहिला आहे. महाराष्ट्र आणि गुजरातमधील सर्व बंदरे वाढवण बंदराच्या दुय्यम आणि तृतीय श्रेणीच्या अंतर्गत येतात. गुजरात आणि महाराष्ट्रात अनेक छोटी, हलकी, मोसमी आणि बंदिस्त बंदरे आहेत, या बंदरांमध्ये विविध वस्तू आणि बाजार विभाग आहेत. वाढवण या बंदरांशी स्पर्धा करणार नाही कारण अशा बंदरांचा फोकस स्थानिक मालवाहतूक करणे आहे. वाढवणचे प्रमुख प्रतिस्पर्धी थेट बर्थिंग, वर्षभर चालणाऱ्या सुविधा आणि मोठ्या रहदारीसह मोठी बंदरे असतील. जेएनपीए, एमबीपीटी, हजिरा, पिपावाव, अदानी दाहेज आणि मुंद्रा बंदराचा वाढवण बंदराच्या बाजार विभागावर मोठा स्पर्धात्मक प्रभाव असेल. कंटेनर विभागातील प्रमुख प्रतिस्पर्धी जेएनपीए, मुंद्रा, हजीरा, पिपावाव आणि कांडला आहेत, तर इतर कमोडिटी विभागातील जेएनपीए, एमबीपीटी, कांडला, मुंद्रा, हजीरा, पिपावाव आणि अदानी दाहेज हे आहेत.

४.३ वाढवण बंदराची गरज आणि फायदे

विद्यमान बंदरांमध्ये मजबूत ग्राहक आधार, पायाभूत सुविधा, कनेक्टिव्हिटी आणि लॉजिस्टिक सेवा आणि दीर्घ वर्षांचा अनुभव आहे. तथापि, कालांतराने, काही बंदरांनी त्यांची क्षमता गाठली आहे आणि विस्ताराच्या मर्यादांमुळे, बंदरावरील गर्दीमुळे विशेषतः जेएनपीए आणि एमबीपीटी सारख्या बंदरांमध्ये गंभीर चिंता निर्माण झाली आहे. क्षमता विस्तारासाठी स्पर्धकांना खालील ५ प्रमुख निर्बंधांचा सामना करावा लागत आहे.

नवीन जेटी/टर्मिनल्स तयार करण्यासाठी वॉटरफ्रंटची अनुपलब्धता (जेएनपीए, एएचपीपीएल-अंशतः)

वळवण्यासाठी शिपिंग लाइन्ससाठी अनुत्पादक मानल्या जाणाऱ्या मार्गापासून आणखी दूर स्थित आहे (कांडला, दाहेज)

जड गाळ/ओहोटीच्या समस्या, ज्यामुळे पायाभूत सुविधांचा विस्तार खूप जास्त होतो (हजीरा, दहेज)

३० वर्षांच्या सवलत करारामध्ये अंतर्भूत कायदेशीर आणि नियामक समस्या, खाजगी बंदरांच्या विस्तारास सवलत कराराच्या विस्ताराची खात्री होईपर्यंत प्रतिबंधित करतात (मुंद्रा आणि पिपावाव)

महाराष्ट्र आणि गुजरातच्या किनारपट्टीवर कंटेनर बंदर बांधण्यासाठी योग्य असलेल्या वॉटरफ्रंटची मर्यादित उपलब्धता (वाढवणची गरज या विभागात तपशीलवार चर्चा केली आहे).

क्षमतेच्या मर्यादांमुळे या बंदरांचा माल तात्काळ हॅटलॅंडमध्ये उपलब्ध असलेल्या इतर बंदरांकडे नेला जातो. गुजरातच्या बंदरांच्या तुलनेत वाढवण हे एमबीपीटी आणि जेएनपीएच्या सर्वात जवळ आहे. जेएनपीए आणि एमबीपीटीच्या जवळ असल्यामुळे वाढवणला मोठा फायदा आहे ज्यामुळे गळणारी वाहतूक आकर्षित करणे सोपे होते. मोठी जहाजे उभी करण्याची क्षमता आणि उत्तरेकडील अंतर्भागाशी जवळीक यामुळेही वाढवणला या प्रमुख बंदरांपेक्षा स्पर्धात्मक बळ मिळेल. पायाभूत सुविधा आणि कनेक्टिव्हिटीच्या फायद्यामुळे लॉजिस्टिक खर्चात होणारी बचत यामुळे वाढवणला स्पर्धाकांच्या तुलनेत जास्त रहदारी नफा मिळण्याची शक्यता आहे. वाढवण वर्षानुवर्षे वाहतुकीत वाढीव वाढ आकर्षित करण्यास सक्षम असेल. त्यानंतर विविध बंदरांवर सुविधा आणि क्षमता मर्यादांनुसार वितरित केले जाईल. वाढवणला आधुनिक सुविधा, खोल आराखडा आणि सुरुवातीच्या काळात क्षमतेचे कोणतेही बंधन नसल्यामुळे वाहतुकीत मोठा वाटा मिळण्याची अपेक्षा आहे. तसेच, संबंधित राज्य सरकारने नजीकच्या भविष्यात इतर कोणतेही कंटेनर बंदर नियोजित केलेले नाही. स्पर्धात्मक जागी कोणत्याही नवीन बंदराची शक्यता खूपच मर्यादित आहे. वाढवण हे महाराष्ट्रातील एनसीआर क्षेत्राला सेवा पुरवणारे नवीन मोठे कंटेनर बंदर असेल असे गृहीत धरण्यात आले आहे.

४.४ विकास पद्धती

भारत सरकारने तयार केलेल्या सार्वजनिक-खाजगी भागीदारी (पीपीपी) मॉडेलवर आधारित हे बंदर विकसित केले जाईल. पायाभूत सुविधांच्या पुढील विकासासाठी प्राधिकरण खाजगी विकासकांना आमंत्रित करेल. खाजगी विकासकांच्या जबाबदाऱ्यां मध्ये समावेश असेल

- संबंधित जेटींचा विकास.
- सर्व सामग्री हाताळणी उपकरणांची स्थापना.
- संबंधित बँकअप आणि इतर स्टोरेज सुविधांची निर्मिती.
- इतर पायाभूत सुविधा केवळ पीपीपी विकासकाच्या वापरासाठी.

वाढवणचे कंटेनर टर्मिनल जागतिक कंटेनर टर्मिनल ऑपरेटर्सना आकर्षित करेल. सरकारच्या पुढाकारामुळे आणि सखोल मसुद्यामुळे, पारदर्शकतेचे संयोजन, या प्रदेशातील इतर बंदरांच्या तुलनेत, विकासकांसाठी वाढवण बंदराचे आकर्षण वाढवेल. मोठ्या शिपिंग लाइन्स कंटेनर पोर्ट्स आणि कंटेनर टर्मिनल्सची मालकी आणि ऑपरेट करू इच्छितात. अशी अनेक उदाहरणे भारतात उपलब्ध आहेत. त्यामुळे, बंदर विकासकाने शिपिंग लाइन्सह भागीदारी केल्याने बंदराचे व्यावसायिक आकर्षण वाढण्याची शक्यता आहे.

वाढवण बंदराच्या कंटेनर टर्मिनल्सच्या यशस्वीतेसाठी खालील काही प्रमुख ड्रायव्हर्स आहेत.

- डिझाईन बोर्डवर उपलब्ध असलेल्या सर्वात मोठ्या कंटेनर वेसल्सची पूर्तता करण्यासाठी डीप ड्राफ्टसह फ्युचरिस्टिक कंटेनर टर्मिनल्स.
- आगामी डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडॉर (डीएफसी) आणि डीएमआयसी कॉरिडॉरसह अंतर्देशीय क्लस्टर्सची समीपता, परिणामी इनलँड एव्हॉंक्युएशन / अंतर्देशीय निर्वासन खर्च कमी होतो.
- पोर्ट खोल मसुद्याच्या ठिकाणी विकसित केले आहे जे आवर्ती ड्रेजिंगशिवाय चॅनेलची उपलब्धता प्रदान करेल. यामुळे बंदराच्या देखभालीचा खर्च कमी होईल, कंटेनर हाताळणीसाठी दरांवर अनुकूल परिणाम होईल.

४.५ अंदाज

वाढवण हे कंटेनर आणि स्वच्छ मालवाहू बंदर म्हणून एनव्हिसेजेड /परिकल्पित आहे. कंटेनर वाहतूक बंदरांच्या व्यवसायावर वर्चस्व गाजवण्याची शक्यता आहे. कंटेनर हाताळणीसाठी पायाभूत सुविधा आणि उपकरणे विशेष आहेत आणि क्वचितच इतर वस्तू हाताळण्यासाठी वापरली जाऊ शकतात. वाढवणसाठी वाहतूक विश्लेषण आणि प्रक्षेपणाच्या अनेक पद्धती हाती घेण्यात आल्या आहेत. वाढवणच्या ट्रॅफिक अंदाजांमध्ये खालील विस्तृत पद्धती वापरल्या आहेत:

- उत्तर आणि पश्चिम भारत प्रदेशातील कंटेनरीकृत मालवाहू वस्तूंचे तपशीलवार प्रक्षेपण
- देशाची तुलना
- ऐतिहासिक व्यापार एक्स्ट्रापोलेशन
- जीडीपी वाढीशी सह-संबंध

भारतासाठी वरील पद्धती वापरून आलेला कंटेनर प्रोजेक्शन या प्रदेशात वितरित केला जातो. उत्तर आणि पश्चिम भारतातील (गुजरात आणि महाराष्ट्र) सध्याच्या बंदरांच्या क्षमतेच्या मर्यादांवर आधारित वाढवणसाठी बाजारपेठेतील वाटा काढण्यात आला आहे.

तक्ता 4.1 - वाढवण बंदराचे कंटेनर वाहतूक अंदाज (mn TEUs)

भारत वाहतूक	२०२०	२०२५	२०३०	२०३५	२०४०	२०४५	२०५०
निराशावादी	०.०	०.७	४.०	७.७	१२.२	१४.८	१९.३
वास्तववादी	०.०	०.९	६.५	१४.१	२३.२	३१.३	३९.४
आशावादी	०.०	१.०	७.४	१६.५	२९.४	४३.०	५७.५

तक्ता 4.2 - वाढवण बंदरासाठी इतर प्रमुख वस्तू वाहतूक प्रक्षेपण (mn T)

वस्तू	FY२१	FY२५	FY३०	FY३५	FY४०	FY४५	FY५०
खाद्यतेल	०.०	०.४	१.०	१.१	१.२	१.३	१.४
रासायनिक	०.०	०.६	०.९	१.०	१.१	१.२	१.३
एलपीजी	०.०	२.७	३.१	३.८	४.२	४.७	५.२
खत	०.०	०.९	१.०	१.२	१.२	१.३	१.४
सामान्य मालवाहू	०.०	१.५	२.४	३.५	४.६	५.९	७.२
कोस्टल कार्गो	०.०	१.०	१.७	२.४	३.२	४.१	५.०
एलएनजी*	०.०	०.०	२.३	४.५	४.५	४.५	४.५
एकूण	०.०	७.१	१२.३	१७.५	२०.१	२३.१	२६.१
रो-रो (१००० वाहने)	०.०	२०.९	४९.५	७६.८	१६९.०	१९५.९	२२७.१

* एलएनजीसाठी, हे लक्षात घ्यावे की कार्गो पाइपलाइनद्वारे राष्ट्रीय ग्रीडला जोडून बाहेर काढला जाईल. पश्चिम किनाऱ्यावर विकसित झालेल्या एलएनजी सुविधा लक्षात घेता, राष्ट्रीय पुरवठा ग्रीडला जोडणारे ७ टर्मिनल (कोचीन, दाभोळ, जयगड, दहेज, हजिरा, मुंद्रा, छारा - बांधकामाधीन) कार्यरत आहेत. वाढवण बंदरातून बाहेर काढण्यासाठी ग्रीडची क्षमता अडथळा ठरेल. म्हणून असे प्रस्तावित आहे की क्षमता वाढीची/बाजाराची मागणी मोजल्यानंतर पीपीपी ऑपरेटरद्वारे विकसित करता येणाऱ्या बंदरात एलएनजी विकासासाठी तरतूद केली जाईल.

४.६ कार्गो इव्हॅक्युएशन

वाढवण बंदरासाठी कार्गो मूल्यमापन हे वाहतूक अंदाज, प्रतिस्पर्धी बंदरातील इव्हॅक्युएशन पॅटर्न, पहिल्या/लास्ट माईल कनेक्टिव्हिटीची उपलब्धता आणि वाहतूक क्षेत्रातील विकास (रेल्वे, रस्ता, पाइपलाइन) यावर आधारित आहे. वाढवण बंदराच्या यशस्वीतेसाठी कंटेनर आणि मालवाहतुकीचे निर्बाध स्थलांतर करणे आवश्यक आहे. बंदराची क्षमता ही कमीत कमी धक्याची क्षमता, साठवण क्षमता आणि अंतराळ भागात माल नेण्याची क्षमता आहे. त्यामुळे, बंदराच्या क्षमतेनुसार अंतर्देशीय इव्हॅक्युएशन / निर्वासन क्षमता वाढवणे आवश्यक आहे. अंतर्देशीय इव्हॅक्युएशन / निर्वासन क्षमतेमध्ये कोणतीही तफावत असल्यास वाढवण बंदरावर हाताळल्या जाणाऱ्या प्रक्षेपित कार्गो इतर प्रतिस्पर्धी बंदरात स्थलांतरित होण्याची शक्यता आहे. वेस्टर्न डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडॉर (डब्ल्यू-डीएफसी) सुरू केल्याने वाढवण ला फायदा होण्याची शक्यता आहे. भारतीय रेल्वे आणि रोडवेज या सध्याच्या मोडमधून कंटेनर रिकामे करण्याचा लॉजिस्टिक खर्च कमी करण्यात मदत होईल. हे भारतीय रेल्वे आणि रस्त्यावर कंटेनरची अन्यथा प्रतिबंधित क्षमता वाढविण्यात मदत करेल.

कंटेनर मोव्हमेन्ट वितरण ३ भौगोलिक प्रदेशांमध्ये वर्गीकृत केले आहे

- एनसीआर आणि इतर उत्तरी टप्पे (डीएफसीची उपस्थिती)
- गुजरात (बहुधा दक्षिण गुजरात, मध्य गुजरात, इ.)
- महाराष्ट्र, मध्यप्रदेश आणि मध्य भारताचा तात्काळ अंतर्भाग

खालील तक्त्यामध्ये विविध प्रकारच्या वाहतुकीचा वापर करून अंतर्भागातील कंटेनरच्या एकूण हालचालींचा सारांश दिला आहे. असा अंदाज आहे की सुमारे १३.५ दशलक्ष TEU कंटेनर रस्त्याचा वापर करून, ४.८ दशलक्ष TEU भारतीय रेल्वे वापरून आणि ६ दशलक्ष TEU डीएफसी वापरून आर्थिक वर्ष-४० मध्ये हलतील. हा हिस्सा वाढून सुमारे २२.४ दशलक्ष TEU कंटेनर रस्त्याचा वापर करतील, ५.३ दशलक्ष TEU भारतीय रेल्वे वापरतील आणि १३.५ दशलक्ष TEU डीएफसी वापरतील.

तक्ता 4.3 - विविध ओडी जोड्यांमध्ये कंटेनर खंडांचे वितरण (mn TEUs)

मोड	एफवाय-२१	एफवाय-२५	एफवाय-३०	एफवाय-३५	एफवाय-४०	एफवाय-४५	एफवाय-५०
संचयी वार्षिक वाहतूक विविध मोड वापरून वाढवण कडून							
एकूण	०.०	०.९	६.५	१४.१	२३.२	३१.३	३९.४
रस्ता	०.०	०.७	४.४	९.३	१५.३	२०.२	२५.४
रेल्वे (आयआर)	०.०	०.३	०.१	०.३	०.५	०.७	०.९
रेल्वे (डीएफसी)	०.०	०.०	१.९	४.४	७.४	१०.४	१३.१

वाढवण बंदरातून विविध वस्तू बाहेर काढण्यासाठी वाहतुकीच्या प्राधान्य पद्धती खालील तक्त्यामध्ये सादर केल्या आहेत. टेबलमध्ये आठ वस्तूंचा विचार केला जातो तर वाहतुकीच्या ३ पद्धती लागू केल्या आहेत. काही वस्तू वाहतुकीच्या एकाच मार्गाने बाहेर काढल्या जातील तर इतर वस्तूंना वाहतुकीच्या तीनही पद्धतींमध्ये प्रवेश असेल. एफवाय५० मध्ये, रस्त्यांद्वारे एकूण १६ दशलक्ष टन, रेल्वेद्वारे ५.३ दशलक्ष टन आणि पाइपलाइनद्वारे ४.८ दशलक्ष टन असेल. रो-रो वाहने एकूणमधून वगळण्यात आली आहेत कारण त्यांची संख्या युनिट्सच्या आधारे केली जाते. २०५० मध्ये, २२७,१०० वाहने वाढवण येथून रस्त्याने रिकामी केली जातील.

तक्ता 4.4 - निवडक एमओटीनुसार इव्हॅक्युएशनसाठी विभागलेली वाहतूक (mn T)

वस्तू	एमओटी (% शेअर)	एफवाय २१	एफवाय २५	एफवाय ३०	एफवाय ३५	एफवाय ४०	एफवाय ४५	एफवाय ५०
खाद्यतेल	रस्ता	०.०	०.४	०.८	०.९	१.०	१.१	१.२
	रेल्वे	०.०	०.१	०.१	०.२	०.२	०.२	०.२
रासायनिक	रस्ता	०.०	०.६	०.९	१.०	१.१	१.२	१.३
एलपीजी	पाइपलाइन	०.०	०.१	०.२	०.२	०.२	०.२	०.३
	रस्ता	०.०	०.४	०.५	०.६	०.६	०.७	०.८
	रेल्वे	०.०	२.१	२.५	३.१	३.४	३.७	४.१
खत	रस्ता	०.०	०.३	०.३	०.४	०.३	०.४	०.४
	रेल्वे	०.०	०.६	०.७	०.८	०.८	०.९	१.०
सामान्य मालवाहू	रस्ता	०.०	१.५	२.४	३.५	४.६	५.९	७.२
	रेल्वे	०.०	०.०	०.०	०.०	०.०	०.०	०.०
कोस्टल कार्गो	रस्ता	०.०	१.०	१.७	२.४	३.२	४.१	५.०
	रेल्वे	०.०	०.०	०.०	०.०	०.०	०.०	०.०
एलएनजी	पाइपलाइन	०.०	०.०	२.३	४.५	४.५	४.५	४.५
एकूण	रस्ता	०.०	४.१	६.५	८.७	१०.९	१३.४	१६.०
	रेल्वे	०.०	२.८	३.३	४.१	४.४	४.८	५.३
	पाइपलाइन	०.०	०.१	२.५	४.७	४.८	४.८	४.८
रो-रो (१००० वाहने)	रस्ता	०.०	२०.९	४९.५	७६.८	१६९.०	१९५.९	२२७.१

[टीप: रो-रो ट्रॅफिक वगळून एकूण]

४.७ वेसल कॉल

व्हेसल कॉल्स पोर्टवर त्यांचा माल लोड करण्यासाठी किंवा अनलोड करण्यासाठी डॉकिंग करणाऱ्या जहाजांची संख्या दर्शवतात. जहाजांच्या पार्सल आकाराच्या आणि साप्ताहिक कॉलच्या संख्येच्या संदर्भात पुढील २५ वर्षांची आकडेवारी खाली नमूद केली आहे. ही मूल्ये वाढवण बंदरासाठी प्रस्तावित कंटेनर आणि इतर प्रमुख वस्तूंच्या व्हॉल्यूमसाठी दिली आहेत.

तक्ता 4.5 - कंटेनर वेसल क्षमता आणि पार्सल आकार गृहीतके

जहाजांची डिझाइन क्षमता (TEU)	वाहन नेण्याची क्षमता @ १४ टी	पार्सल आकार (TEU)
१,५००	१,०५०	६८३
२,०००	१,४००	९१०
५,०००	३,५००	२,२७५
८,०००	५,६००	३,६४०
१२,०००	८,४००	३,३६०
१४,०००	९,८००	३,९२०
१६,०००	११,२००	४,४८०
१८,०००	१२,६००	५,०४०
२०,०००	१३,०००	४,८००
२४,०००	१५,०००	६,०००

- ८,००० TEU पेक्षा कमी जहाजांमध्ये मध्य पूर्व आणि आशियाचा स्थानिक व्यापार
- पार्सल वाहन नेण्याच्या क्षमतेच्या ६०% गृहीत धरले आहे
- १२,००० TEU पेक्षा जास्त जहाजांमध्ये पूर्व आणि पश्चिमेला लांब अंतराचा व्यापार
- पार्सल वाहन नेण्याच्या क्षमतेच्या ३०% गृहीत धरले

तक्ता 4.6 - कंटेनर व्हॉल्यूमसाठी साप्ताहिक वेसल कॉल्स

मोड	एफवाय-२१	एफवाय-२५	एफवाय-३०	एफवाय-३५	एफवाय-४०	एफवाय-४५	एफवाय-५०
संचयी साप्ताहिक कॉल							
१,५००	०	१	२	४	०	०	०
२,०००	०	१	३	६	५	०	०
५,०००	०	१	५	१०	१८	२४	३१
८,०००	०	१	४	७	१३	१९	२३
१२,०००	०	२	४	४	६	८	१०
१४,०००	०	२	४	६	८	८	८
१६,०००	०	२	६	१०	१६	२२	२८
१८,०००	०	२	६	१०	१६	२२	२८
२०,०००	०	२	६	१२	२०	२६	३२

मोड	एफवाय- २१	एफवाय- २५	एफवाय- ३०	एफवाय- ३५	एफवाय- ४०	एफवाय- ४५	एफवाय- ५०
२४,०००	०	२	४	८	१२	२०	२४
एकूण	०	१६	४४	७७	११४	१४९	१८४

तक्ता 4.7 - कमोडिटीनुसार वेसल पार्सल आकार

पार्सल आकार	एफवाय२१ – ३० (T)	एफवाय३१ – ४० (T)	एफवाय४१ – ५० (T)
खाद्यतेल	९,०००	१६,२००	२७,०००
रासायनिक	४,५००	९,०००	९,०००
एलपीजी	२२,५००	३१,५००	५४,०००
खत	१६,२००	३१,५००	५४,०००
रो-रो	१,८००	३,६००	५,५८०
सामान्य मालवाहू	१८,७५०	३०,०००	४१,२५०
कोस्टल कार्गो	१३,५००	१८,७५०	३०,०००
एलएनजी	७०,०००	१२५,०००	१२५,०००

खालील तक्त्यामध्ये विविध वस्तूसाठी साप्ताहिक जहाज कॉलचे वर्णन केले आहे. जहाज कॉलस जहाजाच्या पार्सल आकारावर आणि अंदाजित रहदारीवर अवलंबून असतात.

तक्ता 4.8 - वस्तूनिहाय साप्ताहिक वेसल कॉलस

साप्ताहिक वेसल कॉल	एफवाय २१	एफवाय २५	एफवाय ३०	एफवाय ३५	एफवाय ४०	एफवाय ४५	एफवाय ५०
खाद्यतेल	०	१	३	२	२	१	२
रासायनिक	०	३	४	३	३	३	३
एलपीजी	०	३	३	३	३	२	२
खत	०	२	२	१	१	१	१
रो-रो	०	१	१	१	१	१	१
सामान्य मालवाहू	०	२	३	३	३	३	४
कोस्टल कार्गो	०	२	३	३	४	३	४
एलएनजी	०	०	२	३	३	३	३
एकूण	०	१४	२१	१९	२०	१७	२०

४.८ टॅरिफ स्ट्रक्चर

४.८.१ इतर मुख्य वस्तूसाठी शुल्क संरचना

एकूणच लॉजिस्टिक खर्चावर प्रत्येक कमोडिटीसाठी पोर्ट/टर्मिनल्सद्वारे आकारण्यात येणाऱ्या दरावर परिणाम होतो. प्रत्येक पोर्टची टॅरिफ रचना दोन विभागांमध्ये विभागली गेली आहे, म्हणजे, जहाजाशी संबंधित शुल्क आणि टर्मिनल हाताळणी शुल्क. टॅरिफ दर कार्गोचा प्रकार (द्रव, बल्क, ब्रेक-बल्क) आणि वस्तू, जहाजाचा आकार आणि प्रकार, टर्मिनलचे कामकाजाचे तास, टर्मिनल व्यवस्थापन, स्टोरेज सुविधा इत्यादींकडून घेतलेली मदत आणि सेवा यांच्याशी जोडलेले आहेत. खालील तक्त्यामध्ये प्रत्येक प्रमुख वस्तूसाठी वाढवणच्या प्रतिस्पर्धी बंदरांमध्ये कांडला, मुंद्रा, पिपावाव, हजिरा आणि एमबीपीटी, दर संरचनेची तुलना दाखविलेली आहे.

तक्ता 4.9 - प्रतिस्पर्धी बंदरांवर खाद्यतेल हाताळणी शुल्क (US\$)

घटक	कांडला	मुंद्रा	हजिरा	पिपावाव
अॅक्रेज	०.००१ जीआरटी/ ता.	०.००१ जीआरटी/ ता.	०.००१ जीआरटी/ ता.	०.०२ जीआरटी/ ६ तास
बर्थ भाड्याने	०.०१ जीआरटी/ ता.	०.०१ जीआरटी/ ता.	०.०५ जीआरटी/ ८ तास	०.०२ जीआरटी/ ता.
	N/A	N/A	(१५,००१ ते ३०,०००)	N/A
	N/A	N/A	०.०७ जीआरटी/८ तास	N/A
मुरिंग	०.००२ जीआरटी/ता.	०.०३ जीआरटी/VCN	(१५,००१ ते ३०,०००)	N/A
बंदर थकबाकी	०.४८ जीआरटी/जहाज	०.०५जीआरटी/वाह न	०.०८ जीआरटी/८ तास	०.३१ जीआरटी/वाह न
पायलटेज	०.९७ प्रति जीआरटी <३०,०००	०.७० प्रति जीआरटी (<१०,०००)	(३०,००० च्या वर)	०.६१ प्रति जीआरटी (<६०,०००)
	प्रथम ३०,००० जीआरटी + ०.७७ प्रति जीआरटी	०.८३ प्रति जीआरटी (>१०,०००)	०.०२ प्रति जीआरटी	N/A

घटक	कांडला	मुंद्रा	हजिरा	पिपावाव
	(३०,००१ ते ६०,०००) साठी २९,०८५			
	पहिल्या ६०,००० जीआरटी + ०.६८ प्रति जीआरटी (>६०,०००) साठी ५२,३२२.६८	N/A	०.०५ प्रति जीआरटी	N/A
वार्षिंग	N/A	लागू पायलटेज शुल्काच्या ५०%	N/A	N/A
टग / बोट भाड्याने	N/A	१,७५५ प्रति ट्रिप	N/A	N/A
घाट	०.७५ प्रति टन	०.८८ प्रति टन	१.२० प्रति टन	१.०७ प्रति टन
Stevedoring	N/A	N/A	N/A	N/A
पाइपलाइन/का र्गो थ्रूपुट	N/A	०.०४ प्रति टन	०.०३ प्रति टन	०.१७ प्रति टन

तक्ता 4.10 - प्रतिस्पर्धी बंदरांवर खत हाताळणी शुल्क (US\$)

घटक	कांडला	मुंद्रा	हजिरा	पिपावाव
अँकरेज	०.००१ जीआरटी/ता.	०.००१ जीआरटी/ता.	०.००१ जीआरटी/ता.	०.०२ जीआरटी/६ तास
बर्थ भाड्याने	०.०१ जीआरटी/ता.	०.०१ जीआरटी/ता.	०.०७ जीआरटी/८ तास	०.०१ जीआरटी/ता.
मुरिंग	०.००२ जीआरटी/ता.	०.०३ जीआरटी/ता.	०.०२ प्रति जीआरटी	N/A
बंदर थकबाकी	०.४८ जीआरटी/जहाज	०.०५ जीआरटी/वाहन	०.०५ प्रति जीआरटी	०.१९ जीआरटी/जहाज
पायलटेज	०.९७ प्रति जीआरटी < ३०,०००	०.७० प्रति जीआरटी < १०,०००	१.०१ प्रति जीआरटी < ३,०००	०.५५ प्रति जीआरटी < ६०,०००
	पहिल्या ३०,००० जीआरटी + साठी २९,०८५	०.८३ प्रति जीआरटी > = १०,०००	१.०१ प्रति जीआरटी (३,००१ ते १५,०००)	०.६० प्रति जीआरटी > ६०,०००
	०.७७ प्रति जीआरटी (३०,००१ ते ६०,०००)	N/A	१.०१ प्रति जीआरटी (१५,००१ ते ६०,०००)	N/A
वार्षिक	५२,३२२.७ पहिल्या ६०,००० जीआरटी + ०.६८ प्रति जीआरटी (> ६०,०००) साठी	लागू पायलटेज शुल्काच्या ५०%		N/A
टग / बोट भाड्याने	N/A	१,७५५ प्रति ट्रिप	N/A	N/A
घाट	N/A	०.८७ प्रति टन	०.९३ प्रति टन	०.७३ प्रति टन

तक्ता 4.11 - प्रतिस्पर्धी बंदरांवर रासायनिक हाताळणी शुल्क (US\$)

घटक	कांडला	मुंद्रा	हजिरा	पिपावाव
अँकरेज	०.००१ जीआरटी/ता.	०.००१ जीआरटी/ता.	०.००१ जीआरटी/ता.	०.०२ जीआरटी/६ तास
बर्थ भाड्याने	०.०१ जीआरटी/ता.	०.०१ जीआरटी/ता.	०.०५ जीआरटी/८ तास	०.०२ जीआरटी/ता.
मुरिंग	०.००२ जीआरटी/ता.	०.०३ जीआरटी/VCN	०.०२ प्रति जीआरटी	N/A
बंदर थकबाकी	०.४८ जीआरटी/जहाज	०.०५ जीआरटी/वाहन	०.०५ प्रति जीआरटी	०.३१ जीआरटी/वाहन
पायलटेज	०.९७ प्रति जीआरटी < ३०,०००	०.७० प्रति जीआरटी < १०,०००	१.०१ प्रति टँकर (< १५,००० जीआरटी)	०.६१ प्रति जीआरटी < ६०,०००
	पहिल्या ३०,००० जीआरटी + साठी २९,०८५	०.८३ प्रति जीआरटी > = १०,०००	१.०१ प्रति टँकर (१५,००१ ते २५,००० जीआरटी)	N/A
	०.७७ प्रति जीआरटी (३०,००१ ते ६०,०००)	N/A	१.०७ प्रति टँकर	N/A
वार्षिक	५२,३२२.७ = ६०,००० जीआरटी + ०.६८ प्रति जीआरटी (> ६०,०००) साठी	लागू पायलटेज शुल्काच्या ५०%		N/A
टग / बोट भाड्याने	N/A	१,७५५ प्रति ट्रिप	N/A	N/A
घाट	N/A	१.१०७ प्रति टन	१.३३ प्रति टन	१.२० प्रति टन
पाइपलाइन/कार्गो थ्रूपुट	N/A	०.०४ प्रति टन	०.०३ प्रति टन	०.१७ प्रति टन

तक्ता 4.12 - प्रतिस्पर्धी बंदरांवर एलपीजी हाताळणी शुल्क (US\$)

घटक	कांडला	मुंद्रा	हजिरा	पिपावाव
अँकरेज	०.००१ जीआरटी/ता.	०.००१ जीआरटी/ता.	०.००१ जीआरटी/ता.	०.०२ जीआरटी/६ तास
बर्थ भाड्याने	०.०१ जीआरटी/ता.	०.०१ जीआरटी/ता.	०.०८ जीआरटी/८ तास	०.०२ जीआरटी/ता.
मुरिंग	०.००२ जीआरटी/ता.	०.०३ जीआरटी/VCN	०.०२ प्रति जीआरटी	N/A
बंदर थकबाकी	०.४८ GRT/जहाज	०.०५ जीआरटी/वाहन	०.३५ प्रति जीआरटी	०.३० जीआरटी/जहाज
पायलटेज	०.९७ प्रति जीआरटी < ३०,०००	०.७० प्रति जीआरटी < १०,०००	१.०१ प्रति टँकर (< १५,००० जीआरटी)	०.५५ प्रति जीआरटी < ६०,०००
	पहिल्या ३०,००० जीआरटी + साठी २९,०८५	०.८३ प्रति जीआरटी > = १०,०००	१.०१ प्रति टँकर (१५,००१ ते २५,००० जीआरटी)	N/A
	०.७७ प्रति जीआरटी (३०,००१ ते ६०,०००)	N/A	१.०७ प्रति टँकर	N/A
वार्षिक	५२,३२२.७ पहिल्या ६०,००० जीआरटी + ०.६८ प्रति जीआरटी (> ६०,०००) साठी	लागू पायलटेज शुल्काच्या ५०%		N/A
टग / बोट भाड्याने	N/A	१,७५५ प्रति ट्रिप	N/A	N/A
घाट	N/A	४.६७ प्रति टन	N/A	३.३३ प्रति टन
पाइपलाइन/कार्गो थ्रूपुट	१.८७ Cu.m	०.०४ प्रति टन	०.०३ प्रति टन	०.१७ प्रति टन

तक्ता 4.13 - प्रतिस्पर्धी बंदरांवर एलएनजी हाताळणी शुल्क (US\$)

घटक	मुद्रा	हजिरा	पिपावाव
अँकरेज	०.०३ जीआरटी /ता.	०.००१ जीआरटी /ता.	०.०२ जीआरटी /६ तास
बर्थ भाड्याने	०.२१ जीआरटी /ता.	०.०८ जीआरटी /८ तास	०.०२ जीआरटी /ता.
मुरिंग	-	०.०२ प्रति जीआरटी	N/A
बंदर थकबाकी	०.०५ जीआरटी /वाहन	०.३५ प्रति जीआरटी	०.३० जीआरटी /जहाज
पायलटेज	१.०५ जीआरटी /जहाज	०.६० प्रति जीआरटी	०.५५ प्रति जीआरटी <६०,०००
वार्षिक	लागू पायलटेज शुल्काच्या ५०%		N/A
टग / बोट भाड्याने	१,७५५ प्रति ट्रिप	N/A	N/A
घाट	२.३९ प्रति टन	N/A	३.६७ प्रति टन
पाइपलाइन/कार्गो थ्रूपुट	०.०४ प्रति टन	०.०३ प्रति टन	०.१७ प्रति टन

तक्ता 4.14 - प्रतिस्पर्धी बंदरांवर रो-रो टॅरिफ शुल्क (US\$)

घटक	मुंबई	मुंद्रा	पिपावाव
अॅक्रेज	०.०६ जीआरटी /ता.	०.००१ जीआरटी /ता.	०.०२ जीआरटी /६ तास
बर्थ भाड्याने	०.०१ जीआरटी /ता.	०.०१ जीआरटी /ता.	०.०१ जीआरटी /ता.
मुरिंग	N/A	०.०३ जीआरटी /VCN	N/A
बंदर थकबाकी	०.०३ प्रति जीआरटी >३०,०००	०.०५ जीआरटी /वाहन	०.२० जीआरटी /जहाज
पायलटेज	०.४९ प्रति जीआरटी = <३०,०००	०.७० जीआरटी <१०,०००	०.५५ प्रति जीआरटी
	पहिल्या ३०,००० GRT + साठी १४,८४४	०.८३ प्रति जीआरटी =>१०,०००	N/A
	०.४० प्रति जीआरटी (३०,००१ ते ६०,०००)	N/A	N/A
वार्षिक	पहिल्या ६०,००० जीआरटी + साठी २६,७१८	लागू पायलटेज शुल्काच्या ५०%	N/A
टग / बोट भाड्याने	०.३५ प्रति जीआरटी (>६०,०००)	१,७५५ प्रति ट्रिप	N/A
घाट	N/A	N/A	N/A

४.८.२ कंटेनर्स

वाढवण बंदर कंटेनर टर्मिनल जेएनपीएच्या बीएमसीटी कंटेनर टर्मिनलच्या कंटेनर टॅरिफचा वापर करून व्यावसायिकदृष्ट्या स्पर्धात्मक असल्याचे आढळले आहे. त्यामुळे, असा निष्कर्ष काढला जातो की वाढवण टीएचसी, सीवाय आणि इतर शुल्कांसाठी बीएमसीटी टर्मिनलचे विद्यमान दर स्वीकारू शकतात. ते जेएनपीए जहाजाशी संबंधित शुल्काचे पालन करू शकते. खालील तक्त्यामध्ये वाढवण बंदरासाठी प्रस्तावित दरांचा सारांश दिला आहे.

तक्ता 4.15 - वाढवण कंटेनर टर्मिनलसाठी प्रस्तावित दर संरचना

स. क्र.	घटक	परदेशी (US\$)	कोस्टल (रु.)
१.	बंदर थकबाकी		
a.	मोठ्या प्रमाणात वाहक	०.२२ जीआरटी /वाहन	५.८७ जीआरटी /जहाज
b.	कंटेनर पात्र	०.१७ जीआरटी /जहाज	४.५१ जीआरटी /जहाज
c.	कार वाहक जहाजे (रो-रो)	०.११ जीआरटी /जहाज	२.९२ जीआरटी /जहाज
२.	व्यावसायिक पायलट सह टॉवेज फी		
a.	= < ३०,००० जीआरटी	०.३८ प्रति जीआरटी	१०.०५ प्रति GRT
b.	३०,००१- ६०,००० जीआरटी	प्रत्येक अतिरिक्त जीआरटी साठी पहिल्या ३०,००० जीआरटी + ०.३०७३ साठी ११,५०५	प्रत्येक अतिरिक्त जीआरटी साठी पहिल्या ३०,००० जीआरटी + ८.०३४७ साठी ३,०१,३९२
c.	> ६०,००० जीआरटी	पहिल्या ६०,००० जीआरटी साठी २०,७२४	पहिल्या ६०,००० जीआरटी साठी ५,४२,४३३
३.	बर्थ भाड्याने शुल्क		
a.	जेएनपीए धक्क्यासाठी लँडिंग जेट्टीसह सर्व बर्थ	०.००६ जीआरटी /ता.	०.१४५ जीआरटी /ता.
b.	अँकरेज बर्थ व्यापण्यासाठी	०.००२९ जीआरटी /ता.	०.०६४४ जीआरटी /ता.

तक्ता 4.16 - वाढवण कंटेनर टर्मिनलसाठी टर्मिनल हँडलिंग चार्जेस (टीएचसी)

स. क्र.	घटक	२० फूट कंटेनर (प्रति टीईयू/रु.)			
		परदेशी		तटीय	
		लोड केलेले	रिक्त	लोड केलेले	रिक्त
१.	सामान्य कंटेनर				
a.	टर्मिनल हाताळणी खर्च	४,२७०.६८	३,४४९.४	२,५६२.४	२,०६९.६५
b.	अंतर्देशीय निर्वासन - रेल्वे	२,१३५.३४	२,१३५.३४	२,१३५.३४	२,१३५.३४
c.	अंतर्देशीय निर्वासन - रस्ता	६५७.०४	६५७.०४	६५७.०४	६५७.०४
२	रेफर कंटेनर्स				
a	टर्मिनल हाताळणी खर्च	४,२७०.६८	३,४४९.४	२,५६२.४	२,०६९.६५
b	अंतर्देशीय निर्वासन - रेल्वे	२,१३५.३४	२,१३५.३४	२,१३५.३४	२,१३५.३४
c	अंतर्देशीय निर्वासन - रस्ता	६५७.०४	६५७.०४	६५७.०४	६५७.०४
३	धोकादायक कंटेनर				
a	टर्मिनल हाताळणी खर्च	५,३३९.३३	०.०	३,२०३.९९	०.०
b	अंतर्देशीय निर्वासन - रेल्वे	२,६६८.७१	०.०	२,६६८.७१	०.०
c	अंतर्देशीय निर्वासन - रस्ता	८२१.२९	०.०	८२१.२९	०.०
४	ट्रान्सशिपमेंट कंटेनर				
a	१ - ३००० TEUs	४,९४४.०	४,२८४.८	२,९६६.४	२,५७०.९
b	३००१ - ६००० TEUs	४,६१४.४	३,९५५.२	२,७६८.६	२,३७३.१
c	६००१ - ९००० TEUs	४,२८४.८	३,६२५.६	२,५७०.९	२,१७५.४
d	त्यानंतर.	३,९५५.२	३,२९६.०	२,३७३.१	१,९७७.६
५	ओव्हर डायमेंशनल कार्गो कंटेनर्स				
a	टर्मिनल हाताळणी खर्च	८५४१.३९	६,८९८.८१	५,१२४.८३	४,१३९.२८
b	अंतर्देशीय निर्वासन - रेल्वे	४२७०.६८	४२७०.६८	४२७०.६८	४२७०.६८
c	अंतर्देशीय निर्वासन - रस्ता	१,३१४.०५	१,३१४.०५	१,३१४.०५	१,३१४.०५

५ पोर्ट ऑपरेशन आणि कार्यात्मक आवश्यकता

५.१ सामान्य

बंदर सुविधांच्या मांडणीवर आणि आकारमानावर परिणाम करणाऱ्या मुख्य घटकांपैकी एक म्हणजे विविध वस्तूसाठीच्या जहाजांचा आकार. डिझाईन जहाज हे एखाद्या विशिष्ट कमोडिटीसाठी सर्वात मोठे जहाज आहे जे बंदरावर हाताळले जाण्याची शक्यता आहे आणि त्यावर आधारित आकारमान आणि बर्थ, बेसिन, अप्रोच चॅनेलची रचना अंतिम करावी लागेल. यामुळे, विशिष्ट बंदरावर आवश्यक असलेल्या ब्रेकवॉटरच्या लेआउट आणि सरेखनावर परिणाम होईल.

एखाद्या विशिष्ट वस्तूसाठी जहाजाचा आकार निवडताना, मालवाहतुकीतील अर्थशास्त्राच्या प्रमाणानुसार चालणाऱ्या आंतरराष्ट्रीय सागरी व्यापारातील विकासाच्या ट्रेडचा विचार करणे आवश्यक आहे. बंदरावर कॉल करणाऱ्या जहाजांच्या आकाराचा देखील मूळ/गंतव्यस्थानावरील बंदरांवर उपलब्ध सुविधांवर परिणाम होईल.

वाढवण बंदरावर येणाऱ्या जहाजांचा आकार खालील बाबींद्वारे नियंत्रित केला जाईल:

- वाढवण बंदर आणि मूळ/गंतव्य बंदरांमधील व्यापार मार्ग आणि अंतर;
- ड्राफ्टसह लोडिंग/अनलोडिंग पोर्टवर उपलब्ध सुविधा;
- बाजारात योग्य जहाजाची उपलब्धता;
- मुख्य मार्गापासून दुय्यम मार्गापर्यंत 'ट्रिकल डाउन' प्रभावांसह बाजारात जहाजाची भविष्यातील उपलब्धता;
- हाताळल्या जाणाऱ्या वार्षिक रहदारीचे प्रमाण आणि संभाव्य पार्सल आकार;
- वाढवण बंदर विकासासाठी भांडवली खर्च आणि मालवाहतूक खर्च यांच्यातील संतुलन.

वाहतूक अभ्यासाने वाढवण बंदरासाठी खालील मुख्य मालवाहू वस्तूंचा अंदाज लावला आहे:

- कंटेनर
- बहुउद्देशीय कार्गो
- रो-रो
- एलएनजी
- लिक्विड बल्क - खाद्यतेल, रसायने, एलपीजी

सागरी मालवाहतूक हा कोणत्याही मालवाहू व्यक्तीसाठी/ कंसायनीसाठी, एकूण लॉजिस्टिक खर्चाचा एक प्रमुख घटक असल्याने, ऑपरॅटर नेहमी मोठ्या पार्सल हाताळण्यासाठी मोठ्या मसुद्यासह आणि आधुनिक हाताळणी उपकरणांसह आधुनिक बंदर शोधतो, जे जहाजांच्या जलद आणि तोटा-मुक्त वळणाची खात्री देते.

५.२ डिझाईन जहाजे

५.२.१ कंटेनर जहाजे

५.२.१.१ सामान्य

कंटेनर जहाज कथेचे यश शिपिंगच्या इतिहासात अतुलनीय आहे. साठव्या दशकाच्या सुरुवातीपासून, बंद/ लॉकड कंटेनरमध्ये मालवाहतुकीची कल्पना व्यापकपणे स्वीकारली गेली आहे, परिणामी या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंत अखंड वाढ होत आहे. परिणामी, जगातील कंटेनर फ्लीटमध्ये इतर कोणत्याही जहाज प्रकारापेक्षा वेगवान वाढीचा दर आहे. कंटेनर शिपिंगमधील स्केल इफेक्ट्सच्या अर्थव्यवस्थेमुळे फीडरपासून मोठ्या आंतरखंडीय वाहकांपर्यंत सर्व प्रकारच्या जहाजांच्या आकारात वेगाने वाढ झाली आहे. अलिकडच्या वर्षांत मोठ्या जहाजांकडे (जाण्याचा) कल वाढला आहे आणि लाइन ओलांडण्याच्या (हॉल) वाढत्या आकारात तसेच फीडर वेसल्समध्ये पाहिले जाऊ शकते.

५.२.१.२ कंटेनर वेसेल्स^१ जागतिक फ्लीट

साठव्या दशकाच्या सुरुवातीपासून, कंटेनर व्यापार जगभरात झपाट्याने वाढला आहे, परिणामी जहाजांची संख्या आणि आकारात लक्षणीय वाढ झाली आहे.

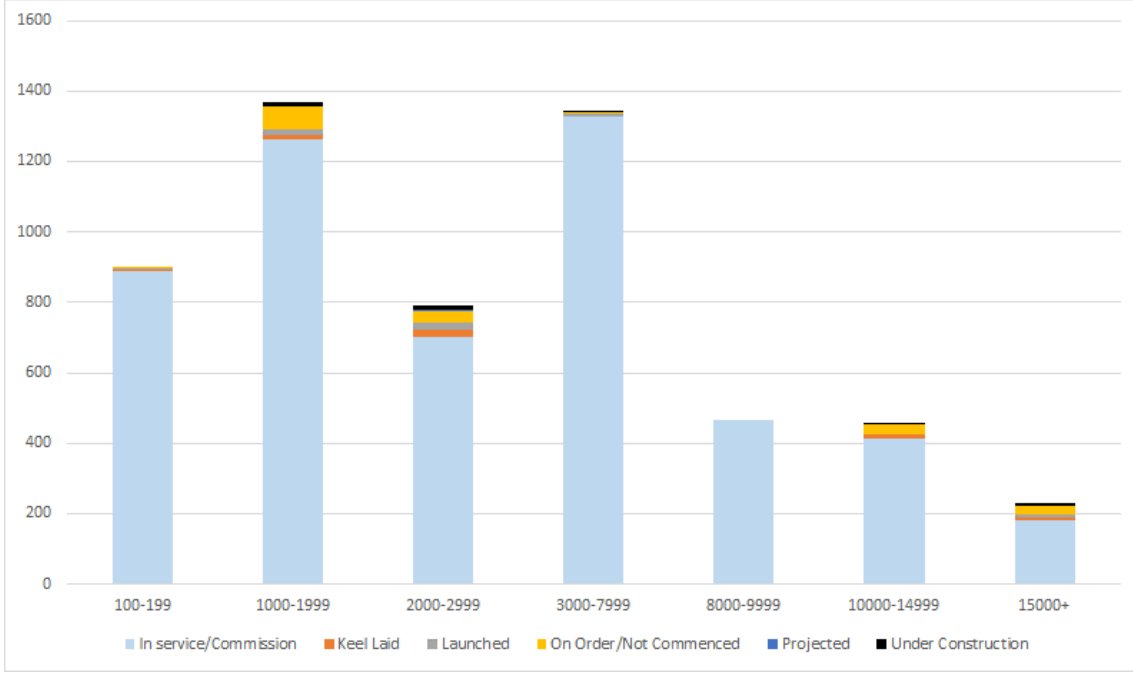
जागतिक फ्लीट कंटेनर जहाजांच्या आकाराचे वितरण तक्ता ५.१ मध्ये दर्शविले आहे.

तक्ता 5.1 - कंटेनर जहाजे आणि ऑर्डर बुक्सचा जागतिक फ्लीट

कंटेनर जहाज फ्लीट (TEUs)	वर्षाचा शेवट ('०००' TEU)				२०२०		ऑर्डर बुक आणि वितरण वेळापत्रक					
	२०१७	२०१८	२०१९	No	'०००' TEU	No	'०००' TEU	% Fleet	२०२०	२०२१	२०२२	२०२३
१०० - ९९९	८४१	८६३	८८७	८९०	५५०	५	२	१%	२	३	०	०
१,००० - १,९९९	१,१२९	१,१६१	१,२२२	१,२६३	१,९४२	१७	१२५	१%	१७	०	०	०
२,००० - २,९९९	६१५	६५९	६७८	७०३	२,००४	७२	१७४	१०%	१७	४०	१५	०
३,००० - ७,९९९	१,३०७	१,३१७	१,३२५	१,३२९	६,५७३	९	३०	१%	२	७	०	०
८,००० - १०,०००	४६७	-	-	४६७	४,१२३	०	०	०%	०	०	०	०
१०,००० - १५,०००	३४७	३८७	४०७	४१५	५,७६०	४३	५४९	१०%	१०	२०	१३	०
१५,०००+	१०१	१३१	१६१	१८६	४,४९२	४१	७९८	२३%	१	२७	८	५
एकूण फ्लीट	४,७०६	४,३८७	४,५१९	५,२४८	२५,४४३	१८७	१,६७८	४%	४९	९७	३६	५

[स्रोत: आयएचएस सी -वेब]

जागतिक फ्लीट कंटेनर जहाज आकारांचे वितरण दर्शवते.



आकृती 5.1 - TEU द्वारे कंटेनर वेसल्सचे वितरण

[स्रोत: आयएचएस सी -वेब]

मोठ्या कंटेनर वेसल्सकडे एक सतत कल आहे आणि आकार श्रेणीच्या वरच्या टोकावरील (टॉप एन्ड) अनेक जहाजे नोव्हेंबर २०२० पर्यंत आधीच ऑर्डरवर आहेत:

- ३४ क्र. २०२० आणि २०२३ दरम्यान डिलिव्हरीसाठी २३,०००+ TEU किमान जहाजे ऑर्डर केली.
- ५ क्र. देवू जहाजबांधणी आणि सागरी अभियांत्रिकीवरील सर्वात मोठ्या शिपिंग लाइन मेडिटरेनियन शिपिंग कंपनीने (एमएससी) २३,६५६ TEU जहाजांची ऑर्डर दिली आहे. २०२१ मध्ये अपेक्षित वितरण.
- एव्हरग्रीन मरीन कॉर्पोरेशनने संमसंग हेवी इंडस्ट्रीज, हुडोंग-झोंगुआ शिपबिल्डिंग, जिआंगनन शिपयार्डकडून २३,०००+ TEU जहाजांची मालिका मागवली आहे.
- ओरिएंट ओव्हरसीज कंटेनर लाइन (ओओसीएल) ने नॅनटॉन्ग कॉस्को केएचआय जहाज अभियांत्रिकी आणि डेलियन कॉस्को केएचआय जहाज अभियांत्रिकीकडून १२ नवीन २३,००० TEU २०२३ मध्ये अपेक्षित वितरण.
- सीएमए सीजीएम सारख्या इतर शिपिंग लाइनने देखील ९ क्र. २३,००० TEU जहाजांची ऑर्डर दिली आहे. अपेक्षित वितरण २०२० मध्ये.

ऐतिहासिकदृष्ट्या, मुख्य मार्गावरील जहाजांच्या आकारात वाढ झाल्यामुळे, प्राथमिक मार्गावर चालणाऱ्या मोठ्या जहाजांनी द्वितीय श्रेणीच्या मार्गावर 'ट्रिकल डाउन' केले आहे. अशी अपेक्षा आहे की १०,००० TEU च्या श्रेणीतील जहाजे भविष्यात दुय्यम किंवा फीडर मार्गांना सेवा देण्यासाठी 'ट्रिकल डाउन' होतील.

मोठे कंटेनर बंदर म्हणून वाढवण बंदराचे स्थान स्थापित करण्यासाठी, १२,००० ते २४,००० TEU या श्रेणीतील जहाजे सामान्यपणे हाताळण्यास सक्षम असणे आवश्यक आहे.

५.२.१.३ कंटेनर जहाजांचे परिमाण

कंटेनर जहाजे सात मोठ्या श्रेणींमध्ये वर्गीकृत आहेत उदा. फीडर, फीडर मॅक्स, हॅंडी, सब-पनामॅक्स, पॅनमॅक्स, पोस्ट-पनामॅक्स आणि अल्ट्रा लार्ज कंटेनर कॅरियर्स. खालील सारणी, जी आयएचएस सी -वेब डेटाबेसमधील डेटाद्वारे संकलित केली गेली आहे, विविध श्रेणींमध्ये जहाजांच्या मुख्य परिमाणांची विस्तृत रूपरेषा देते. तक्ता ५ २ प्रत्येक श्रेणीतील सर्वात लहान आणि सर्वात मोठ्या जहाजाची परिमाणे देते. त्यामुळे कंटेनर टर्मिनल आणि इतर सुविधांच्या लेआउटचे नियोजन करण्यात मदत होईल.

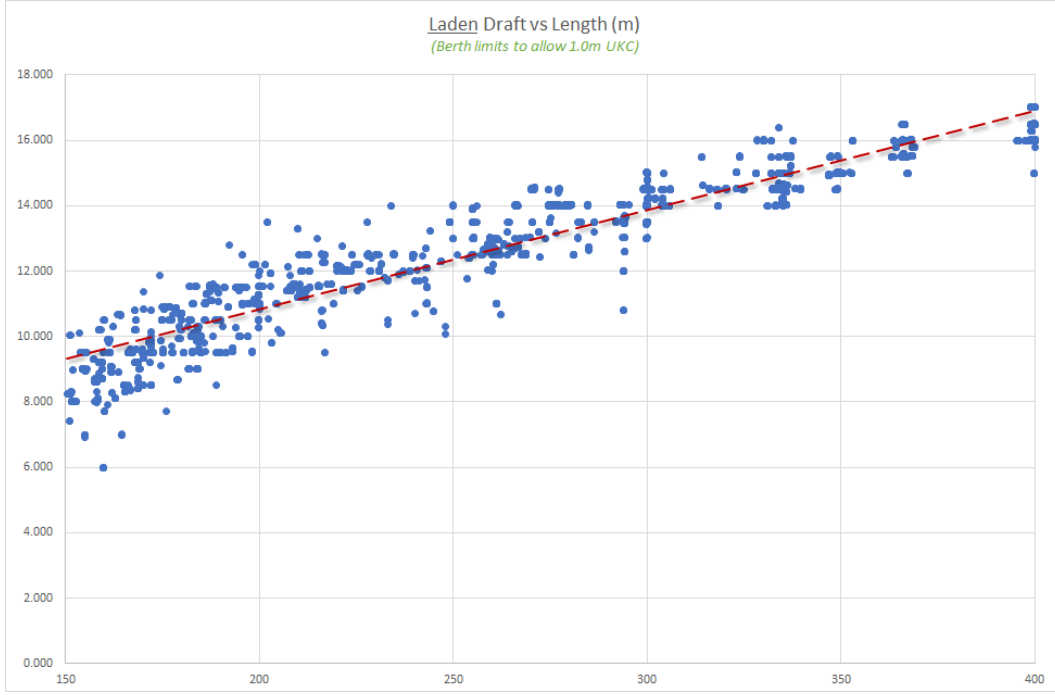
तक्ता 5.2 - सर्वात लहान आणि सर्वात मोठ्या जहाजाची परिमाणे

श्रेणी	क्षमता (TEUs)	परिमाण (मी)		
		एलओए	बीम	लोड केलेला मसुदा
फीडर	१,०००	१७५	२७	१०.०
फीडर कमाल	२,०००	२१०	३२	१२.०
उप-पनामॅक्ससाठी सुलभ	६,०००	२८५	४०	१४.५
> पॅनमॅक्स	८,०००	३३५	४२	१४.५
पोस्ट-पनामॅक्स	१२,५००	३९७	५६	१६.०
सुपर पोस्ट-पनामॅक्स	२१,०००	४००	५९	१६.०
युएलसीसी	२४,०००	४००	६१	१६.५

[स्रोत: आयएचएस सी -वेब]

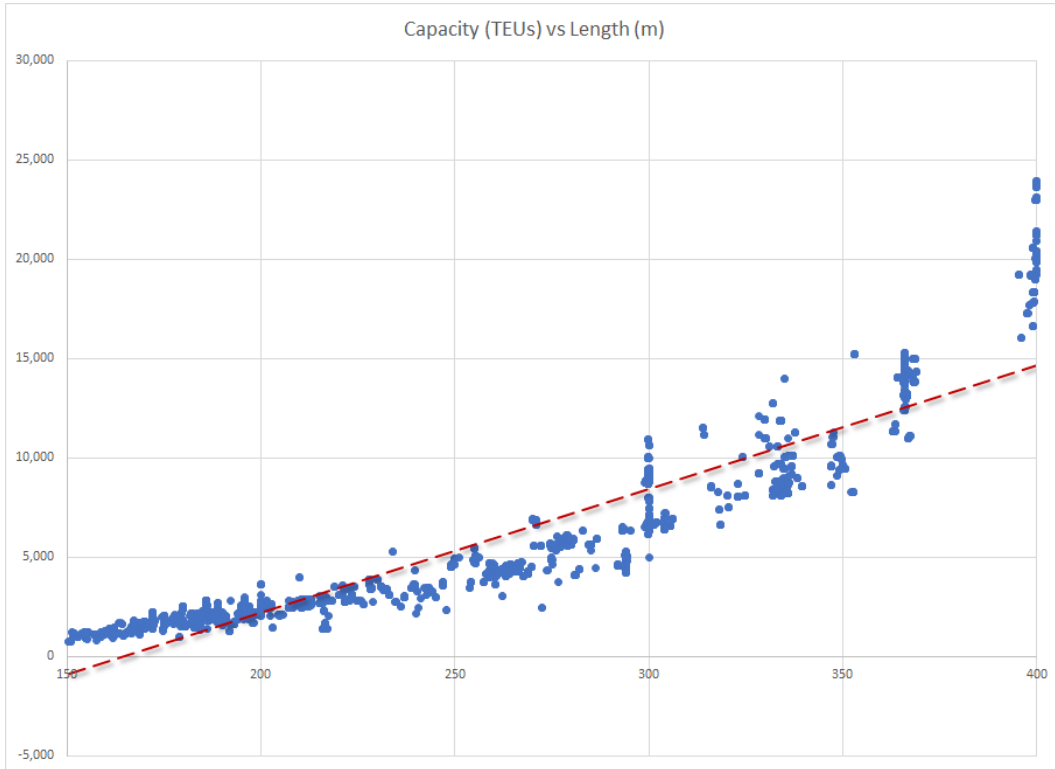
५.२.१.४ कंटेनर डिझाइन जहाजाच्या आकाराची निवड

खालील आकृती ५ २, Q३ २०२० नुसार सर्व सक्रिय कंटेनर जहाजे दर्शविते आणि लॅंडन ड्राफ्टची लांबी ओव्हर ऑल (एलओए) शी तुलना करते. आज सेवेत असलेल्या सर्वात मोठ्या युएलसीसी साठी १८.० मीटर बर्थची खोली आवश्यक आहे.



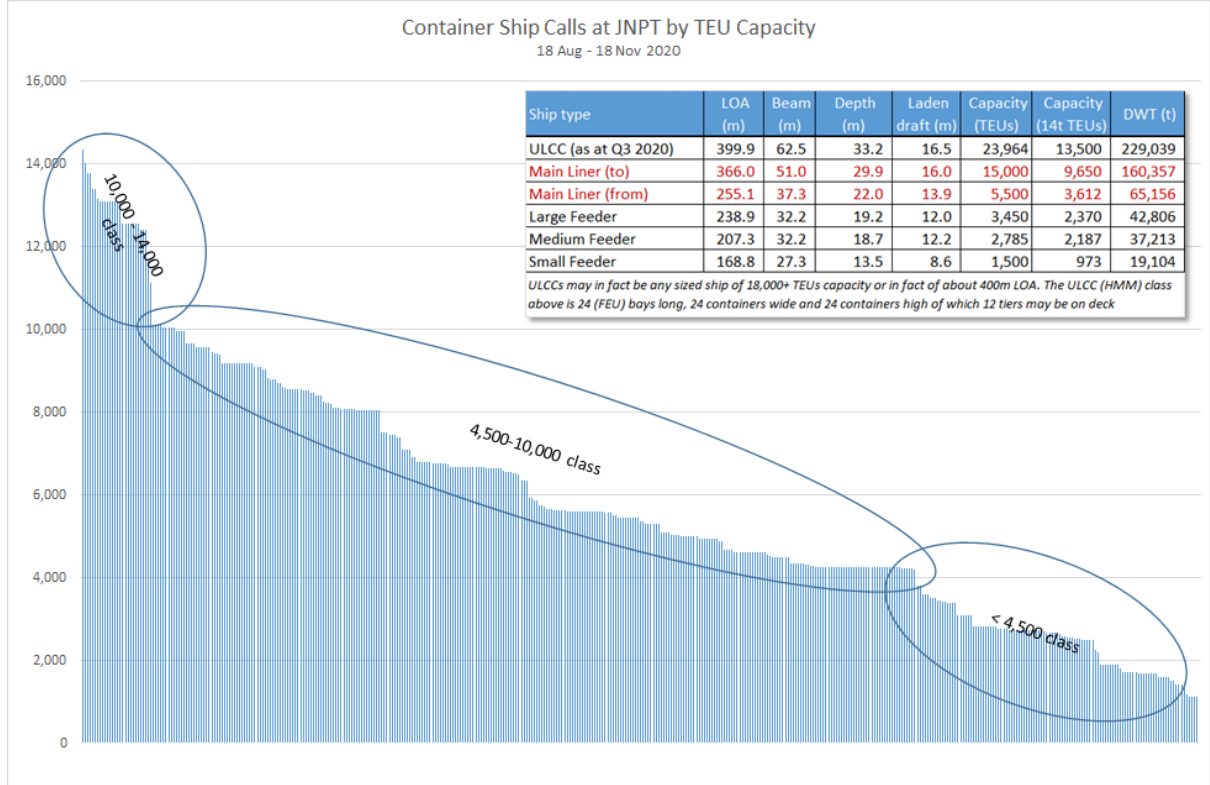
आकृती 5.2 - कंटेनर वेसल ड्राफ्ट वि एलओए (१५०m - ४००m)
[स्रोत: आयएचएस सी -वेब]

आकृती ५३ क्षमतेसह जहाजाची लांबी कशी वाढते हे दाखवते. दोन्ही आकडे सध्याच्या जागतिक कंटेनर जहाजाच्या ताप्यावर आधारित आहेत.



आकृती 5.3 - कंटेनर वेसल क्षमता वि एलओए (१५०m - ४००m)
[स्रोत: आयएचएस सी -वेब]

जेएनपीए येथे नोव्हेंबर २०२० च्या मध्यापर्यंतच्या तीन महिन्यांतील वास्तविक जहाज कॉल्सचे सीवेब विश्लेषण दर्शविते की सर्वात मोठी जहाजे सुमारे १४,००० TEUs क्षमतेची आहेत ज्यात मुख्य 'वर्कहॉर्स' ४,५०० TEU ते १०,००० TEU क्षमतेचे आहेत जे सर्व पोर्ट कॉलच्या ५५% क्षमतेचे आहेत..



आकृती 5.4 - जेएनपीए येथे शिपकॉल्स, ऑगस्ट-नोव्हेंबर '२०
[स्रोत: आयएचएस सी -वेब]

५.२.१.५ आयात/निर्यात कंटेनर जहाजे

बंदराच्या अंतरंगातून होणारा अंदाजित आयात/निर्यात व्यापार हा पहिल्या टप्प्याच्या विकासापासून वाढवण बंदरासाठी प्राथमिक मालवाहतूक आहे. अंदाजांवर आधारित, बंदरावरील जहाजाचा कमाल आकार आयात/निर्यात वाहतुकीद्वारे चालविला जाण्याची शक्यता आहे. टप्पा १ साठी, २४,००० TEU ची डिझाईन वाहिनी आहे जी सध्या सर्वात मोठी कंटेनर जहाज आहे.

५.२.१.६ कंटेनर डिझाईन वेसल्सचा सारांश

मागील परिच्छेदांमध्ये केलेल्या कंटेनर वाहतुकीसाठी जहाजाच्या आकाराच्या विश्लेषणाच्या परिणामांवर आधारित, वाढवण बंदराच्या विकासासाठी विचारात घेतलेल्या जहाजाच्या आकाराचे डिझाईन तक्ता ५३ मध्ये सादर केले आहे.

तक्ता 5.3 - मास्टर प्लॅन होरायझनवर डिझाइन कंटेनर वेसल्स

स. क्र	कमोडिटी	सरासरी पार्सल आकार मूव्हस मध्ये	डिझाइन जहाज क्षमता		एकूण लांबीचा	बीम	मसुदा लोड केला
		मूव्हस	टीईयू		(m)	(m)	(m)
१.	कंटेनर्स	४,५००	Min.	६,०००	३००	४०	१४.०
			Max.	२४,०००	४००	६१	१६.५

[स्रोत: आयएचएस सी -वेब]

५.२.२ बहुउद्देशीय मालवाहू जहाजे

१०,००० डीडब्लूटी ते ४०,००० डीडब्लूटी पर्यंत ब्रेकबल्क कमोडिटी जहाजांमध्ये आयात/निर्यात केली जाण्याची शक्यता आहे. नियोजनाच्या उद्देशाने ४०,००० डीडब्लूटी ची शिफारस सामान्य मालवाहू जहाजांच्या कमाल डिझाइन आकारासाठी केली जाते.

खत आणि त्याचा कच्चा माल प्रामुख्याने मध्य पूर्व, यूएसए, इस्रायल, पश्चिम आफ्रिकन देश आणि कधीकधी पश्चिम युरोपीय देशांमधून आयात केला जातो. साधारणपणे, खतांच्या वाहतुकीसाठी तैनात केलेली जहाजे चार्टर आधारावर उपलब्ध असलेली कोरडी बल्क मालवाहू जहाजे असतात. वाहतुकीच्या अर्थशास्त्रामुळे हॅन्डीमॅक्स आकार हा जगभरातील पसंतीचा आकार आहे. खत निर्यात करणाऱ्या मध्य पूर्वेतील प्रमुख बंदरांवर जास्तीत जास्त जहाजाचा आकार सुमारे ६०,००० डीडब्लूटी आहे.

भारतीय बंदरांमध्ये, जरी काही बंदरांमध्ये ६०,००० डीडब्लूटी पर्यंत मोठी जहाजे हाताळण्यासाठी सुविधा तयार केल्या गेल्या असल्या तरीही, पार्सलचा सरासरी आकार २५,००० टीपेक्षा कमी आहे. या सर्व बाबींचा विचार करून, खतांसाठी जहाजाचा आकार आणि डिझाइनचा अवलंब करण्याची शिफारस केली जाते. कच्ची उत्पादने ४०,००० डीडब्लूटी, तथापि बहुउद्देशीय बर्थ ६०,००० डीडब्लूटी क्षमता पूर्ण करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत.

५.२.३ तटीय मालवाहू जहाजे, कोस्टल कार्गो शिप्स

किनारपट्टीवरील जहाजांसाठी, आकार १०,००० डीडब्लूटी ते २०,००० डीडब्लूटी पर्यंत असतो. नियोजनाच्या उद्देशाने, २०,००० डीडब्लूटी जहाज डिझाइन जहाज म्हणून मानले जाते.

५.२.४ रोरो वाहक

रोरो वाहक साधारणपणे १०,००० डीडब्लूटी (२,५०० कार युनिट) ते ३०,००० डीडब्लूटी (८,००० कार युनिट्स) पर्यंत असतात. बंदर नियोजन हेतूसाठी रोरो जहाजांचा कमाल आकारमान म्हणून ३०,००० डीडब्लूटी ची शिफारस केली जाते.

५.२.५ द्रव टँकर

खाद्यतेल आणि रसायने साधारणपणे ५,००० डीडब्लूटी ते १०,००० डीडब्लूटी या आकाराच्या लहान जहाजांमध्ये हाताळली जातात.

सध्या, जेएनपीए खाद्यतेलासाठी ३०,००० डीडब्लूटी पर्यंत द्रवरूप मोठी जहाजे हाताळते. रासायनिक पार्सल आकार कमी आहे कारण अस्थिर रसायन हाताळणे कठीण आहे आणि या उत्पादनांचे शेल्फ लाइफ मर्यादित आहे. परिणामी, प्रेषक केवळ इष्टतम व्हॉल्यूम आयात किंवा निर्यात करण्यास प्राधान्य देतात.

वरील बाबींचा विचार करून, ३०,००० डीडब्लूटीच्या आकाराचे डिझाईन जहाज, लिक्विड टँकरच्या प्लॅनिंग आणि डिझाईन हेतूने विचारात घेण्याचा प्रस्ताव आहे.

५.२.६ एलपीजी टँकर

जागतिक उत्पादन टँकर फ्लीटच्या सध्याच्या रचनेवर इन-हाऊस डेटा बँकेचे पुनरावलोकन केले गेले जेणेकरून जगात उपलब्ध असलेल्या उत्पादनांच्या टँकरची एकूण संख्या आणि आकार स्थापित केले जातील.

तक्ता ५.४ उत्पादनाच्या टँकरचे एकूण ताप्यातील टक्केवारीसह आकारानुसार वितरण सूचित करते.

तक्ता 5.4 - टँकरचे जहाज आकाराचे वितरण

टँकरचा आकार	टँकरची संख्या	अपूर्णांक
(१००० डीडब्लूटी)	८,५७८	५७%
२० च्या खाली	३५५	२%
२० ते ३०	८५५	६%
३० ते ४५	१८४३	१२%
४५ ते ७०	३,३४३	२२%
७० च्या वर	१४,९७४	१००%

[स्रोत: आयएचएस सी -वेब]

एकूण टँकर फ्लीटपैकी ६५% पेक्षा जास्त ४५,००० डीडब्लूटी आकाराच्या खाली येतात हे तक्त्यावरून दिसून येते. लहान ते मध्यम आकाराच्या टँकरमध्ये केल्या जाणाऱ्या उत्पादनांची अंदाजित रहदारी लक्षात घेता, बर्थची रचना जास्तीत जास्त टँकर आकारासाठी म्हणजेच ६०,००० डीडब्लूटी साठी तयार केली जाऊ शकते असे सुचवले जाते.

तथापि, ही मुख्यतः उत्पादन हाताळणीची सुविधा असल्याने, आपत्कालीन परिस्थितीत लहान टँकर हाताळण्यासाठी बर्थची आवश्यकता असू शकते. म्हणून, जेट्टी घालण्यासाठी जहाजाच्या आकाराची श्रेणी २०,००० डीडब्लूटी ते ४५,००० डीडब्लूटी असू शकते.

५.२.७ द्रवीकृत नैसर्गिक वायू ह्यएलएनजीह वाहक

एलएनजी बर्थ ७५,००० m^३ ते २६६,००० m^३ क्यू मॅक्स वाहकांच्या श्रेणीतील एलएनजी वाहकांची पूर्तता करण्यास सक्षम असेल अशी योजना आहे. फ्लोटिंग स्टोरेज अँड रीगॅसिफिकेशन युनिट्स (एफएसआरयु) ही आजकाल एलएनजी हाताळण्याची नवीनतम आणि सर्वात प्रशंसनीय प्रणाली

मानली जात असल्याने, एफएसआरयू प्रणाली एलएनजीच्या स्टोरेज, रीगॉसिफिकेशन आणि हाताळणीसाठी विचारात घेतली जाते.

प्रस्तावित प्रकल्पासाठी एलएनजी धक्क्यावर कायमस्वरूपी ठेवलेल्या एफएसआरयू जहाजाच्या कॉन्फिगरेशनचा विचार केला जातो आणि एलएनजी वाहक जहाज-ते- जहाज हस्तांतरण प्रणालीद्वारे एलएनजी एफएसआरयू जहाजावर उतरवेल.

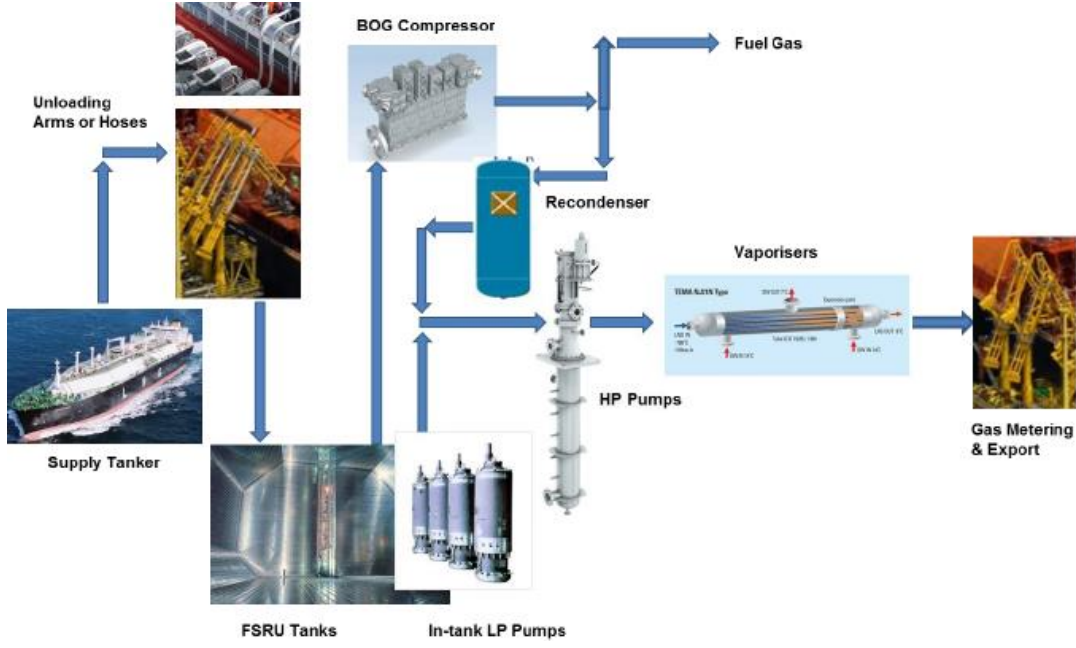
५.२.७.१ फ्लोटिंग स्टोरेज आणि रीगॉसिफिकेशन युनिट

ऑनशोर एलएनजी टर्मिनलपेक्षा एफएसआरयूची रचना वेगळी आहे. सामान्यतः, विद्यमान एलएनजी जहाजे अनलोडिंग आर्म्स, रीगॉसिफिकेशन सिस्टीम आणि जहाजावरील स्टोरेज टँकचा स्टोरेज मीडिया म्हणून किंवा नव्याने तयार केलेल्या एफएसआरयू कस्टम डिझाइनमध्ये सामावून घेण्यासाठी आवश्यक बदल करून एफएसआरयूमध्ये रूपांतरित केले जातात. हे एफएसआरयू एकतर समुद्राच्या मध्यभागी बुर्ज मूरिंगसह समुद्रात बांधले जाऊ शकतात किंवा सिंगल मूरिंग वापरून किनाऱ्यावर कायमचे मूरिंग केले जाऊ शकतात किंवा किनाऱ्यावरील जेट्टीवर कायमचे बर्थ केले जाऊ शकतात. एफएसआरयू ची गंभीरता/ क्रिटिकॅलिटी एफएसआरयूच्या लॉजिस्टिक मॅनेजमेंटमध्ये आहे आणि ते एलएनजी जहाजासाठी जलद टर्नअराउंड वेळेवर काम करते.

ब्रेकवॉटर संरक्षित एलएनजी हस्तांतरणासाठी अनेक मूरिंग आणि ऑफलोडिंग प्रणाली वेगवेगळ्या कंपन्यांद्वारे विकसित केल्या जात आहेत. तीन मुख्य वेगवेगळ्या मूरिंग व्यवस्था आहेत: जेट्टीच्या पलीकडे, टँडम आणि साइड-साइड ऑफलोडिंग.

- साइड -बाय-साइड मूरिंग व्यवस्था: मूरिंग व्यवस्था जेट्टीवर वापरली जाते, म्हणजे दोन्ही जहाजांमधील सापेक्ष हालचाली कमी करण्यासाठी अनेक मूरिंग लाइन्ससह. साइड-बाय-साइड ऑफलोडिंग केवळ तुलनेने सौम्य पर्यावरणीय परिस्थितीसाठी योग्य आहे.
- टँडम मूरिंग व्यवस्था: मूरिंग एकतर मूरिंग हॉझरद्वारे किंवा लवचिक स्ट्रक्चरल मूरिंग सिस्टमद्वारे कार्यान्वित केले जाते. टँडम ऑफलोडिंग अधिक कठोर हवामानास अनुमती देते ज्या दरम्यान ऑफलोडिंग सुरू किंवा चालू ठेवता येते.
- जेट्टीच्या पलीकडे: या ऑफलोडिंग संकल्पनेमध्ये, जेट्टीच्या एका बाजूला एफएसआरयू कायमस्वरूपी बर्थ केला जातो आणि एलएनजी वाहक एफएसआरयू किंवा जेट्टीच्या दुसऱ्या बाजूला आणला जातो.

एफएसआरयूचे तिसरे कॉन्फिगरेशन जेट्टीवर कायमस्वरूपी मुर केलेले वाढवण बंदरासाठी प्रस्तावित आहे आणि एलएनजी जहाजे मुर केलेल्या एफएसआरयूच्या बाजूने बर्थ केली जातील. एफएसआरयू प्रक्रियेची ठराविक योजना खालील आकृतीमध्ये दर्शविली आहे.



आकृती 5.5 - एफएसआरयु प्रक्रियेची ठराविक योजना
[स्रोत: द आउटलुक फॉर एफएसआरयू ब्रायन सॉन्गहर्स्ट]

५.२.७.२ एफएसआरयु चे फायदे

एफएसआरयु तंत्रज्ञानाचे उपयोग /फायदे खालीलप्रमाणे विविध फायद्यांवर आधारित आहेत:

- क्षेत्रांच्या संख्येत स्पर्धात्मक खर्च
- किनाऱ्यावरील सुविधांविरुद्ध स्थानिक समुदायांमध्ये मजबूत पर्यावरणीय लॉबी.
- किनारपट्टीवर कोणताही पर्यावरणीय प्रभाव नाही.
- सुरक्षा आणि सुरक्षितता.
- जहाजावर एलएनजी साठवण टाक्या असल्यामुळे जमिनीची किमान आवश्यकता.
- रहिवाशांपासून दूर, त्यामुळे अपघातांचे परिणाम मर्यादित आहेत.
- दहशतवादी धोक्यामुळे/ कारवायांमुळे उद्भवणारा धोका नाही किंवा कमी धोका.

ऑफशोर सुविधांसाठी नियोजन/परवानगी कमी केली जाऊ शकते.

५.२.७.३ डिझाइनसाठी विचारात घेतलेल्या एफएसआरयुचे मुख्य परिमाण

एफएसआरयु चे मुख्य परिमाण खालीलप्रमाणे आहेत:

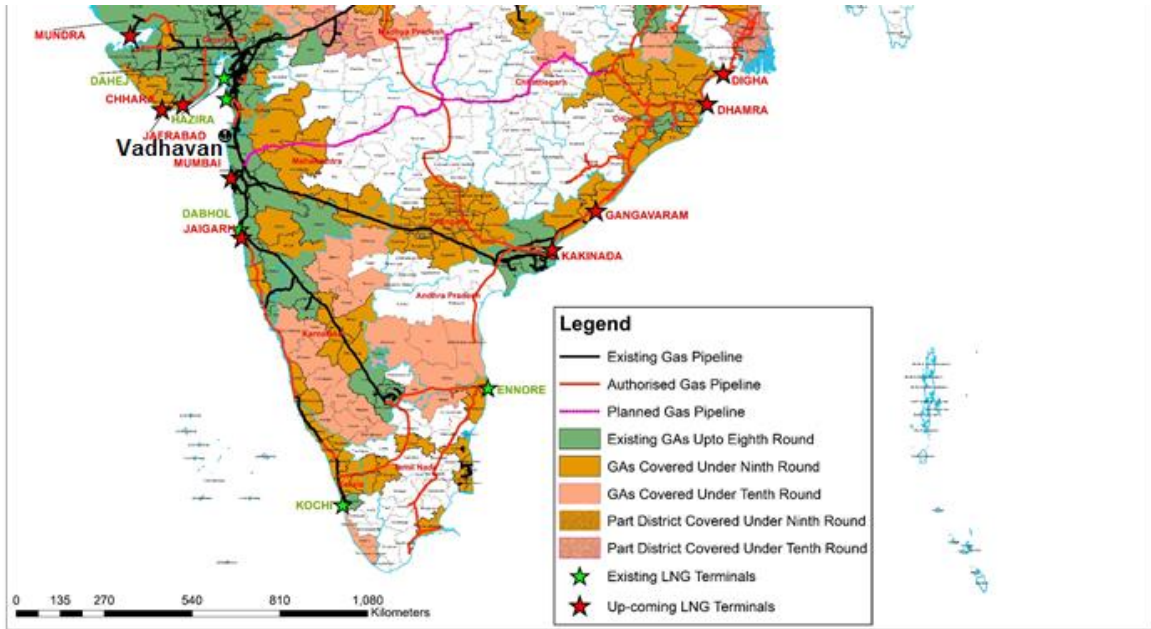
तक्ता 5.5 - एफएसआरयुचे परिमाण

वैशिष्ट्ये	मूल्ये
मृत वजन	अंदाजे १०,००० मेट्रिक टन
लांबी ओ. ए.	अंदाजे २९५ मी
लांबी बी.पी.	२८४ मी

वैशिष्ट्ये	मूल्ये
रुंदी मोल्डेड	४६.५ मी
डेपथ मोल्डेड	२६.५ मी
डिझाइन मसुदा मोल्ड केला	११.५ मी
स्कॅटलिंग ड्राफ्ट मोल्डेड	१२.५ मी
क्षमता	१,७३,००० m ^३

प्रक्षेपित रहदारीसाठी, एफएसआरयु आणि १७३,००० m^३ च्या एफएसआरयु आणि २६६,००० m^३ क्षमतेच्या क्यू मॅक्स वेसल्सचे कॉन्फिगरेशन नियोजनाच्या उद्देशाने विचारात घेतले आहे.

वाढवण बंदरातील एलएनजी ग्रीडचे स्थान खालील आकृतीत दर्शविल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 5.6 - एलएनजी ग्रीड - भारताचा गॅस इन्फ्रास्ट्रक्चर नकाशा

५.३ डिझाईन जहाजांचे नियमन मापदंड

५.३.१ जहाजाच्या आकारांची श्रेणी

मागील परिच्छेदांमध्ये केलेल्या प्रमुख वस्तूंच्या जहाजाच्या आकाराच्या विश्लेषणाच्या परिणामांवर आधारित, वाढवण बंदराच्या पहिल्या टप्प्याच्या विकासासाठी विचारात घेतलेल्या डिझाईन जहाजाच्या आकारांची माहिती तक्ता ५.६ मध्ये सादर केली आहे.

तक्ता 5.6 - टप्पा १ डेव्हलपमेंटसाठी डिझाईन वेसल्सचा सारांश

अ. क्र	कमोडिटी	सरासरी पार्सल आकार	डिझाईन जहाज आकार		एकूण लांबीचा	बीम	मसुदा लोड केला
		TEU	TEU (डीडब्लूटी)		(m)	(m)	(m)
१ .	कंटेनर	४,५०० (५६,२५०)	मि	६,००० (८२,०००)	३००	४०.०	१४.०
			कमाल	२४,००० (२३३,०००)	४००	६१.०	१६.५
२ .	बहुउद्देशीय मालवाहू जहाजे	(३०,०००)	मि.	(२०,०००)	१६६	२४.८	१०.०
			कमाल	(४०,०००)	२०९	३०	१०.५
३ .	रो-रो	१,२०० युनिट्स	मि.	१,००० (७,२००)	१५३	२३.४	७.४
			कमाल	८,००० (३०,३८६)	२२१	३२	११.३
४ .	लिक्विड टँकर	६,०००/ १८,०००	मि.	(५,०००)	१०५	१६	६.३
			कमाल	(३०,०००)	१७५	२९	९.५
५ .	एलपीजी टँकर	३२,०००	मि.	(२०,०००)	१४५	२४	९.५
			कमाल	(४५,०००)	१८०	३०	१०.५
६ .	एलएनजी (m३)	२३९,०००	मि.	१४५,०००	२८३	४३.४	११.४
			कमाल	२६६,०००	३४५	५३.८	१२.०

[स्रोत: आयएचएस सी -वेब]

५.३.२ डिझाईन जहाजांचे नियमन मापदंड

वाढवण बंदराचा टप्पा १ आणि मास्टर प्लॅन लेआउट डेव्हलपमेंटसाठी चॅनेल आणि हार्बर बेसिनच्या नॅव्हिगेशनल आवश्यकता (ट्रेजड डेपथस /खोजलेली खोली, चॅनेलची रुंदी, सुरक्षित थांबण्याचे अंतर इ.) अंदाज लावण्यासाठी विचारात घेतलेल्या डिझाईन जहाजाचे पॅरामीटर्स तक्ता ५ ७ मध्ये सादर केले आहेत.

तक्ता 5.7 - डिझाईन जहाजाचे नियमन मापदंड

अ. क्र.	कमोडिटी	सरासरी	डिझाईन	एकूण लांबी	तुळई	मसुदा लोड
		पार्सल	जहाज	(मी)	(मी)	केला
		TEU	TEU/DWT			(मी)
१.	कंटेनर्स	४,५००	२४,००० (२३३,०००)	४००	६१.०	१६.५

५.४ कार्यात्मक आवश्यकता

वाढवण बंदर विकास आराखडा बंदराच्या पहिल्या टप्प्याच्या विकासासाठी मार्गदर्शन करण्यासाठी आणि बर्थची संख्या आणि लांबी, नेव्हिगेशनल आवश्यकता, टर्मिनल उपकरणे, टर्मिनल स्टोरेज एरिया, रस्ता आणि रेल्वे प्रवेश, कार्गो आणि इतर उपयुक्तता आणि सेवा सुविधा - प्राप्त करणे आणि खाली करणे, या संदर्भात सुविधा आवश्यकता ओळखण्यासाठी तयार करण्यात आला आहे. टप्पा १ डेव्हलपमेंटचा फोकस प्रामुख्याने कंटेनर कार्गो (एकूण रहदारीच्या ९३%), इतर कार्गो टर्मिनल्स आणि बंदर आवश्यकतांवर आहे. हा विभाग, टप्पा १ विकासासाठी आणि मास्टर प्लॅनच्या क्षितिजावरील वाढवण बंदरातील प्रक्षेपित वाहतुकीसाठी बंदर सुविधांचे मूल्यांकन करतो.

५.४.१ बर्थ आवश्यकता

५.४.१.१ सामान्य

धक्क्याची लांबी पात्राची लांबी आणि दोन्ही टोकांना मूरिंग आणि जहाजांमधील मंजुरीसाठी अल्लोवन्स , पुरेशी असणे आवश्यक आहे. जहाजाच्या दोन्ही टोकाला लागणारे क्लिअरन्सचे प्रमाण जहाजाच्या आकारावर अवलंबून असते. डिझाईन जहाजांसाठी किमान सिंगल बर्थ लांबी तक्ता ५.८ मध्ये दर्शविली आहे.

तक्ता 5.8 - किमान बर्थ लांबी

अ. क्र.	बर्थ प्रकार	युनिट	सरासरी डिझाईन जहाज आकार	टप्पा १ (मी)	टप्पा २ (मास्टर प्लॅन) (m)
१.	कंटेनर बर्थ	टीईयू	१३,५०० TEU	३६० - ४३०	३६० - ४३०
२.	बहुउद्देशीय बर्थ	डीडब्लूटी	३०,०००	१९० - २४०	१९० - २४०
३.	रो-रो बर्थ	डीडब्लूटी	१२०० युनिट्स	१८० - २५०	१८० - २५०
४.	एलपीजी बर्थ*	डीडब्लूटी	२७,०००	-	-
५.	एलएनजी बर्थ*	डीडब्लूटी	२०५,०००	-	-

*अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म, मूरिंग आणि ब्रेस्टिंग डॉल्फिन व्यवस्था

आरएचडीएचव्हीने वाढवण पोर्टची कंटेनर टर्मिनल थ्रुपुट क्षमता निर्धारित करण्यासाठी क्षमता विश्लेषण मॉडेलचा वापर केला, ज्याची व्याख्या दिलेल्या ऑपरेटिंग पॅरामीटर्स अंतर्गत टर्मिनल हाताळू शकणाऱ्या कार्गोची संख्या म्हणून केली जाते. कंटेनराइज्ड कार्गोसाठी, क्षमता प्रति वर्ष लिफ्ट किंवा TEU मध्ये मोजली जाते.

टर्मिनल दरवर्षी हाताळू शकणारे एकूण कार्गो चार मुख्य घटकांच्या क्षमतेवर अवलंबून असतात: जहाज ऑपरेशन्स, यार्ड ऑपरेशन्स, गेट ऑपरेशन्स आणि रेल्वे ऑपरेशन्स. आरएचडीएचव्हीने या प्रत्येक टर्मिनल-ऑपरेशन घटकांचे स्वतंत्रपणे मूल्यमापन करून बंदर सुविधांच्या एकूण थ्रुपुट क्षमतेला मर्यादित करणारे घटक ओळखले. जर सुविधेतील एका घटकाची थ्रुपुट क्षमता इतरांपेक्षा खूपच कमी असेल, तर संपूर्ण सुविधा त्या कमी-कार्यरत घटकाच्या क्षमतेनुसार कार्यरत करणे आवश्यक आहे.

५.४.१.२ कंटेनर टर्मिनल क्षमता विश्लेषण

आरएचडीएचव्हीने प्राथमिक क्षमता विश्लेषण मॉडेल वापरून वाढवण पोर्ट कंटेनर टर्मिनल क्षमतेचे विश्लेषण केले.

खालील सारणी प्रत्येक टर्मिनल घटकासाठी प्राथमिक क्षमतेच्या मुख्य इनपुटचा सारांश देते.

आकृती 5.7 - प्राथमिक क्षमतेचे प्रमुख इनपुट

बर्थ	कंटेनर यार्ड	रेल्वे	फाटक
<ul style="list-style-type: none"> - प्रति जहाज कॉलवर माल हलवला - प्रत्येक जहाजासाठी वापरल्या जाणाऱ्या क्रेन - क्रेन उत्पादकता - कामाचे तास - बर्थवर काम न करण्याची वेळ - हंगामी शिखर घटक - कमाल अनुमत बर्थ वापर 	<ul style="list-style-type: none"> - कार्गो प्रकारांचे मिश्रण - राहण्याची वेळ - स्थिर साठवण क्षमता - इन्व्हेंटरी पीकिंग घटक 	<ul style="list-style-type: none"> - वापरात असलेल्या रेल्वे क्रेनची संख्या - रेल्वे क्रेन उत्पादकता - कामाचे तास - स्विचिंग विलंब - स्थिर काम ट्रॅक क्षमता 	<ul style="list-style-type: none"> - गेट ते जहाज हलवण्याचे प्रमाण - ताशी आगमन नमुना - गेटच्या टप्प्यांची संख्या - प्रत्येक टप्प्याला भेट देणाऱ्या ट्रकचा अंश - प्रत्येक टप्प्यावर ट्रक प्रक्रिया वेळ

धक्क्याची क्षमता ही कोणत्याही बॅकअप-जमीन मर्यादांची चिंता न करता, संपूर्ण बर्थवर हाताळता येण्याजोग्या मालवाहू मालाची मात्रा म्हणून परिभाषित केली जाते. क्षमतेच्या सर्व घटकांप्रमाणे, बर्थ क्षमता ही एकल निश्चित संख्या नाही, तर प्रशंसनीय मूल्यांची श्रेणी असते. उच्च बर्थ क्षमता म्हणजे जास्त किंमत (अधिक उपकरणे आणि अधिक श्रम खर्च) आणि सेवांचे निम्न स्तर, कारण काही जहाजांना बर्थ स्पेससाठी रांगेत उभे राहावे लागेल. बर्थवर हाताळलेल्या कंटेनरची संभाव्य

कमाल संख्या (वीस-फूट समतुल्य युनिट्स किंवा TEU मध्ये मोजली जाते), प्रामुख्याने खालील घटकांवर अवलंबून असते:

डिझाईन वेसलचा आकार: प्रति जहाज कॉलसाठी मोठ्या संख्येने TEU सामावून घेण्यासाठी जहाजांचा आकार दिवसेंदिवस वाढत आहे. जहाजांच्या ऑर्डर-बुक आणि बांधकामाधीन जहाजांचा विचार करता, टप्पा १ मधील वाढवण बंदरावर थेट कॉलसाठी जहाजाचा ठराविक सरासरी कमाल आकार २४,००० TEU (क्षमता विश्लेषणासाठी) मानला जातो.

उपलब्ध बर्थची लांबी: बर्थची लांबी सरासरी जहाजांच्या मिश्रणासह सर्वात मोठ्या डिझाईनच्या पात्राची पूर्तता करण्यासाठी अनुकूल केली पाहिजे.

प्रति वेसल असाइन केलेल्या डॉक क्रेन: प्रत्येक जहाज कॉलवर तैनात केलेल्या डॉक क्रेनची संख्या जहाजाच्या आकारावर आणि प्रत्येक जहाज कॉलवर हाताळल्या जाणाऱ्या कंटेनरच्या संख्येनुसार बदलते. २४,००० TEU आकाराच्या जहाजासाठी, सहा डॉक क्रेन वापरल्या जात आहेत आणि लहान फीडर जहाजांसाठी दोन ते तीन डॉक क्रेन तैनात केल्या जातील. सरासरी, क्षमतेच्या विश्लेषणासाठी चार डॉक क्रेनचा, प्रति सरासरी जहाज कॉल, विचार केला जातो.

प्रति डॉक क्रेन उत्पादकता: भारतातील प्रचलित पद्धतीनुसार, वाढवण बंदराच्या सुरुवातीच्या विकासासाठी प्रति तास सरासरी ३० मूव्हस उत्पादकता वापरली जाते. एकदा ऑपरेशन स्थिर झाल्यावर आणि प्रस्तावित बंदरावर मुख्य रहदारी प्राप्त झाली की, उत्पादकता प्रति तास ३२.५ मूव्हसपर्यंत पोहोचेल असे गृहित धरले जाते.

कमाल प्रॅक्टिकल बर्थ युटिलायझेशन: बर्थ कॅपॅसिटी अॅनालिसिसमध्ये हे एक प्रमुख सबजेक्टिव्ह व्हेरिएबल /व्यक्तिपरक चल आहे. कोणताही बर्थ १००% भरल्यावर प्रभावीपणे काम करू शकत नाही. टर्मिनलवर कॉल करताना शिपिंग लाइन्स विशिष्ट स्तरावरील ग्राहक सेवेची अपेक्षा करतात; बर्थ उपलब्ध होण्याची वाट पाहत त्यांना समुद्रात जास्त वेळ रांगेत उभे राहायचे नसते. याउलट, शिपिंग लाइन्स जगभरातील बऱ्यापैकी कठोर जहाज वेळापत्रकांवर काम करतात आणि आठवड्याच्या दिलेल्या दिवशी बर्थ भरणे हे नौकानयन पद्धती बदलून पूर्ण करणे कठीण होऊ शकते. जहाजांच्या आगमनाच्या बदलत्या स्वरूपामुळे (बर्थ, वादळ, इ.) विलंब आणि बाजारपेठेद्वारे चालवलेल्या जहाजांची वेळेवर सेवा करणे आवश्यक आहे, जहाजांची रांग टाळण्यासाठी जास्तीत जास्त व्यावहारिक बर्थ वापर मर्यादित असावा. काही ठिकाणी, विशेषतः आशियामध्ये जेथे फीडर व्हेसल्स बर्थ स्पेससाठी रांगेत असतील, टर्मिनल्स ८०% पर्यंत बर्थ ऑक्युपन्सीमध्ये काम करू शकतात. लांबलचक बर्थ लहान बर्थपेक्षा जास्त ऑक्युपन्सी व्यापू देतात. जेव्हा गेटवे टर्मिनलवर बर्थचा सरासरी वापर ६५% पेक्षा जास्त होतो तेव्हा दोन-बर्थच्या सुविधेवर व्हेसल्स रांगा लावू लागतात, तर एका बर्थसाठी, ते सुमारे ५०% ते ६०% पर्यंत होते. वाढवण बंदरावर, प्रारंभिक टप्पा १ विकासामध्ये प्रत्येक टर्मिनलसाठी १००० मीटर संलग्न बर्थचा समावेश असेल आणि त्यामुळे क्षमता मोजणीसाठी ७५% मूल्य वापरले गेले आहे, तथापि ऑपरेटरसाठी दीर्घ कालावधीसाठी ८०% पर्यंत बर्थचा वापर करणे शक्य होईल.

ऑपरेशनल वेळ: सर्व-हवामान बंदर असल्याने, असे गृहीत धरले जाते की वाढवण बंदर ३५० दिवसांसाठी आठवड्यातून सात दिवस काम करेल, हवामानामुळे १५ गैर-कार्यरत दिवसांना अनुमती देईल. पुढे, असे गृहीत धरले जाते की बंदर चौवीस तास कार्यरत असेल, म्हणजे प्रत्येक

शिफ्टमध्ये एक तासाच्या विश्रांतीसह प्रत्येकी आठ तासांच्या तीन शिफ्ट्स. यामुळे क्षमतेच्या विश्लेषणामध्ये दिवसाचे २१ तास प्रभावी काम केले जाते.

बर्थवर अनुत्पादक वेळ: हे जहाज बांधणे आणि उघडण्याच्या वेळेसाठी जबाबदार आहे, जे वेळेचे प्रतिनिधित्व करते जेथे बर्थ एखाद्या जहाजाने भौतिकरित्या व्यापलेला असतो (म्हणजे, त्या बर्थच्या स्थितीत इतर कोणतेही जहाज असू शकत नाही) परंतु ब्रेक वगळता क्रेन क्रियाकलाप नाही. जे दररोजच्या कामाच्या तासांद्वारे कॅप्चर केले जातात. या क्रियाकलापामध्ये मूरिंग, लाइन फास्टनिंग, प्रथम कंटेनर हलवण्यापूर्वी अनलॉशिंग, प्रशासकीय मंजूरी इत्यादींचा समावेश आहे. या क्रियाकलापांना प्रत्येक जहाज कॉलसाठी सरासरी ३ तास लागतात असे गृहीत धरले जाते.

पीक/मध्य आठवड्याची हंगामी मागणी: असे गृहीत धरले जाते की बर्थची पीक आठवड्याची मागणी सरासरी आठवड्याच्या मागणीपेक्षा २०% जास्त असेल आणि हंगामी मागणीतील बदलांना कारणीभूत ठरेल आणि वार्षिक बर्थ क्षमतेची गणना करण्यासाठी पीक आठवड्याची बर्थ क्षमता सरासरी आठवड्याच्या बर्थ क्षमतेपर्यंत समायोजित करा..

तक्ता ५.९ मध्ये वाढवण कंटेनर टर्मिनल बंदरासाठी वार्षिक बर्थ क्षमतेचे, क्रमाक्रमाने, मूल्यांकन वर्णन केले आहे. सर्वात उजवा स्तंभ व्हेरिएबलचे वर्णन करतो.

तक्ता 5.9 - वाढवण बंदरासाठी कंटेनर बर्थ क्षमता विश्लेषण

२०३०	२०४०	बर्थ क्षमता
२४,०००	२४,०००	ठराविक कमाल जहाज वर्ग आकार TEUs
२,८००	४,३७२	कंटेनरची हालचाल (लिफ्ट्स) प्रति जहाज कॉल
४.५	५.०	प्रत्येक जहाजासाठी डॉक क्रेन नियुक्त केल्या आहेत
३०.०	३२.५	प्रति डॉक क्रेन उत्पादकता (चाल/तास)
१३५.०	१६२.५	जहाज उत्पादकता (चाल/तास)
२०.७	२६.९	प्रति जहाज कॉल कामाचे तास
३	३	बर्थवर अनुत्पादक वेळ (तास)
२३.७	२९.९	बर्थवर एकूण जहाज वेळ (तास)
२१	२१	दररोज कामाचे तास
१.१४	१.१४	कॅलेंडर तास / कामाचा तास
२७.१	३४.२	बर्थवर एकूण जहाज तास
१६८	१६८	दर आठवड्याला कॅलेंडर तास
६.१९	४.९२	१००% बर्थ युटिलायझेशनवर दर आठवड्याला वेसल कॉल करते
७५%	७५%	पीक वीक बर्थचा जास्तीत जास्त व्यावहारिक वापर
४.६४	३.६९	दर आठवड्याला जास्तीत जास्त व्यावहारिक जहाज कॉल
१३,००३	१६,११८	पीक वीक बर्थ क्षमता (चाल)

२०३०	२०४०	बर्थ क्षमता
१.२	१.२	पीक/मध्य आठवडा हंगामी मागणी घटक
१०,८३६	१३,४३२	सरासरी आठवडा थ्रुपुट क्षमता (चाल)
५६३,०००	६९८,०००	वार्षिक युनिट बर्थ क्षमता (चाल)
१.३	१.३	प्रति कंटेनर TEU
७३०,०००	९१०,०००	वार्षिक युनिट बर्थ क्षमता (TEU)
१२	२७	बर्थची संख्या (१००'-गेज क्रेन)
८,७६०,०००	२४,५७०,०००	वार्षिक एकूण बर्थ क्षमता (TEU)
७३०,०००	९१०,०००	प्रति बर्थ क्षमता (TEU)
१२५,१११	१३९,६००	प्रति डॉक क्रेन वार्षिक लिफ्ट
३,९६०	८,९१०	एकूण बर्थ लांबी (मी)
४,०००	९,०००	प्रस्तावित बर्थ लांबी (मी)
२,२१०	२,७६०	वार्षिक बर्थ क्षमता प्रति युनिट बर्थ लांबी (TEU/m)

हे लक्षात घेतले जाऊ शकते की टप्पा १ साठी २०३० साठी ४,००० मीटर लांबीच्या कंटेनर क्रेची आवश्यकता आहे जी २०४० मध्ये ९,००० मीटर पर्यंत वरील मूल्यांकनावर आधारित आहे.

बर्थ क्षमतेसाठी संवेदनशीलता विश्लेषण

तथापि, क्लायंटशी झालेल्या चर्चेच्या आधारे आणि बंदर, एक जमीनदार बंदर, म्हणून विकसित केले जाईल या दृष्टीकोनावर आधारित, खालील पॅरामीटर्समध्ये बदल करून बर्थ क्षमतेचे संवेदनशीलता विश्लेषण केले गेले.

- बर्थवर अनुत्पादक वेळ
- दररोज कामाचे तास

तक्ता 5.10 - प्रकरण १ - कंटेनर बर्थ क्षमतेसाठी संवेदनशीलता विश्लेषण

२०३०	२०४०	बर्थ क्षमता
१.५	१.५	बर्थवर अनुत्पादक वेळ (ता.)
२२	२२	दररोज कामाचे तास (ता.)
७,३८०,०००	२४,०००,०००	वार्षिक एकूण बर्थ क्षमता (TEU)
२,९७०	७,९२०	एकूण बर्थ लांबी (मी)
३,०००	८,०००	प्रस्तावित बर्थ लांबी (मी)
२,४८०	३,०३०	वार्षिक बर्थ क्षमता प्रति युनिट बर्थ लांबी (TEU/m)

तक्ता 5.11 - प्रकरण २ - कंटेनर बर्थ क्षमतेसाठी संवेदनशीलता विश्लेषण

२०३०	२०४०	बर्थ क्षमता
१.५	१.५	बर्थवर अनुत्पादक वेळ (ता.)
२४	२४	दररोज कामाचे तास (ता.)
८,०१०,०००	२३,९८०,०००	वार्षिक एकूण बर्थ क्षमता (TEU)
२,६४०	७,२६०	एकूण बर्थ लांबी (मी)
३,०००	७,५००	प्रस्तावित बर्थ लांबी (मी)
२,७००	३,३००	वार्षिक बर्थ क्षमता प्रति युनिट बर्थ लांबी (TEU/m)

ही नोंद घ्यावी की दररोज २२ कामाच्या तासांसह, वार्षिक बर्थ क्षमता २०३० आणि २०४० मध्ये अनुक्रमे ७.३८ MTEU आणि २४ MTEU आहे (प्रकरण १). त्याचप्रमाणे, ते ८ MTEU आणि २३.९८ MTEU (केस २) असून दररोज २४ तास काम करतात.

या व्यवस्थेसह, केस १ साठी कंटेनर टर्मिनलची आवश्यकता ३ आणि ८ असेल तर केस २ साठी ३ आणि ७.५ असेल तर २०४० च्या पुढे विस्तारासाठी अतिरिक्त क्षमता प्रदान करेल.

५.४.२ स्टोरेज आवश्यकता

५.४.२.१ कंटेनर यार्ड क्षमता

कंटेनर यार्डची क्षमता कंटेनर यार्डमध्ये हाताळल्या जाणाऱ्या कंटेनरची संभाव्य कमाल थ्रूपुट (वीस-फूट समतुल्य युनिट्स किंवा TEU मध्ये मोजली जाते) म्हणून परिभाषित केली जाते, हे प्रामुख्याने खालील घटकांवर अवलंबून असते:

मध्य निवास/ ट्रॅल वेळ: कंटेनर टर्मिनलमध्ये बसलेल्या दिवसांची संख्या (निवास), जी ट्रान्सशिपमेंटसाठी (सामान्यतः २ ते ३ दिवस) वि. गेटवे ट्रॅफिक (३ ते ७ दिवसांपर्यंत बदलते) लक्षणीयरीत्या बदलते. गेटवे ट्रॅफिकसाठी, ते आयात विरुद्ध निर्यात विरुद्ध रिकाम्या कंटेनरनुसार बदलते. क्षमतेच्या मोजणीसाठी, सरासरी ४ दिवस वापरले जातात.

टीजीएस क्षमता: वीस फूट ग्राउंड स्लॉट्स (टीजीएस) किंवा कंटेनर यार्डमध्ये ते कंटेनर ठेवण्यासाठी उपलब्ध असलेल्या निव्वळ एकरच्या संख्येनुसार स्थिर संचयन क्षमतेचे प्रतिनिधित्व करते.

सरासरी स्टोरेज उंची: सरासरी स्टोरेज उंचीची गणना केली जाते जी मशीनची पीक स्टॅकिंग उंची आणि लागू करता येण्याजोगे विविध उपयोग घटक विचारात घेते. हे ग्राउंड केलेल्या ऑपरेशन्ससाठी कमाल एकूण इच्छित उंचीचे प्रतिनिधित्व करते. बहुतेक ऑपरेटरना असे वाटते की पीक सैद्धांतिक क्षमतेच्या ७०-८०% हे नियोजनाच्या उद्देशांसाठी एक वाजवी पातळी आहे ज्यामुळे फेरबदल आणि यार्ड मार्शलिंग हालचालींसाठी पुरेशा रिकाम्या स्लॉटसाठी खाते आहे. या केससाठी वापरलेली सरासरी स्टोरेज उंची क्षमता गणनेसाठी ३.५ उंचीची आहे.

डायरेक्ट पोर्ट डिलिव्हरी: आयात लोड केलेले कंटेनर्सपैकी ५०% थेट पोर्ट डिलिव्हरीचा भाग असल्याचे गृहीत धरले जाते जेथे आयात कंटेनर, लॉजिस्टिक खर्च कमी करण्याच्या भारत सरकारचा प्रयत्नाचा एक भाग म्हणून, सीएफएस द्वारे रूट करण्याऐवजी , थेट आयातदाराला टर्मिनलमधून वितरित केले जातात.

हंगामी पीकिंग फॅक्टर: असे गृहीत धरले जाते की कंटेनर यार्डची पीक आठवड्याची मागणी ही हंगामी मागणीतील बदलांच्या कारणास्तव सरासरी आठवड्याच्या मागणीपेक्षा १०% जास्त असेल आणि वार्षिक कंटेनर यार्ड क्षमतेची गणना करण्यासाठी, पीक आठवड्याची कंटेनर यार्ड सरासरी आठवड्याच्या यार्ड क्षमतेशी समायोजित करा.

साप्ताहिक इन्व्हेंटरी पीकिंग फॅक्टर: एका आठवड्यात, जेव्हा एखादे जहाज येते किंवा निघते, तेव्हा कंटेनरच्या आकारमानावर आणि प्रत्येक जहाज कॉलवर हाताळल्या जाणाऱ्या कंटेनरच्या संख्येवर आधारित, कंटेनर यार्डमध्ये हाताळल्या जाणाऱ्या कंटेनरच्या यादीत अचानक वाढ होते. या वाढीसाठी लागू केलेला घटक १०% आहे.

तक्ता ५.१२ कंटेनर यार्ड क्षमतेच्या गणनेचे आणि ते मिळवण्यासाठी वापरलेल्या सूत्रांचे वर्णन करते.

तक्ता 5.12 - वाढवण बंदरासाठी कंटेनर यार्ड क्षमतेचे विश्लेषण

२०३०	२०४०	सीवाय क्षमता
१०००	१०००	नाममात्र टीजीएस क्षमता उपलब्ध
३.५	३.५	सरासरी स्टोरेज उंची (कंटेनर)
३,५००	३,५००	TEU स्थिर क्षमता
४.०	४.०	सरासरी राहण्याची वेळ (दिवस)
७३.००	७३.००	प्रति TEU स्थिर क्षमता प्रति वर्ष उलाढाल
१९६,५३८	१९६,५३८	शिखर न घेता बॉक्स क्षमता
१.१०	१.१०	हंगामी थ्रुपुट पीक फॅक्टर
१.१०	१.१०	साप्ताहिक इन्व्हेंटरी पीक फॅक्टर
६५%	६५%	यार्डचा वापर
११०,०००	११०,०००	टीजीएस मध्ये नाममात्र वार्षिक सीवाय क्षमता
६,४३८,६००	१८,०५८,९५०	डीपीडी कंटेनर वगळून क्षमता
४९,५२८	१३८,९१५	बर्थ क्षमता पूर्ण करण्यासाठी आवश्यक टीजीएस
५५,३०३	१२४,४३४	उपलब्ध टीजीएस
९,७८१,४८३	२२,००८,७३५	कंटेनर यार्ड क्षमता TEU/वर्ष

यार्ड आवश्यकतांचे मूल्यांकन सोपे केले आहे कारण सर्व कंटेनर थ्रूपुट देशांतर्गत व्यापार म्हणून मानले जाते, म्हणजे, कोणत्याही ट्रान्सशिपमेंटशिवाय, ज्यामुळे प्रत्येक यार्ड कॉलसाठी दोन क्रे मूव्हस होतात.

२०४० मध्ये २३.२ दशलक्ष TEUs च्या थ्रूपुटसह, सर्व कंटेनर प्रकारांमध्ये सरासरी ४ दिवसांचा निवास वेळ, ३.५ कंटेनरची यार्ड स्टॉकची उंची, ६५% वापर (TEU यार्ड स्लॉट त्वरित भरला जात नाही म्हणून) रिकामे) आणि १५% च्या शिखरावर, आवश्यक TEU ग्राउंड स्लॉट्स (टीजीएस) ची संख्या जवळजवळ १००,२६२ असेल. तथापि, कंटेनरच्या श्रेणी आणि तक्ता ५.१३ आणि तक्ता ५.१४ मधील पीक फॅक्टरवर वेगवेगळ्या राहण्याच्या वेळेसह संवेदनशीलता विकसित केली गेली.

तक्ता 5.13 - प्रकरण १ - मास्टर प्लॅन क्षितिजावर टीजीएस साठी संवेदनशीलता विश्लेषण

खंड	TEUs	२३,२१७,१३७	स्टॉकची उंची	वस्ती	उपयोग	शिखर	आवश्यक TGS
डीएफडी Imp (एफ)	२१.३%	४,९३३,६४२	४.५	२.०	६५%	१५%	१०,६२९
इंप (एफ)	२१.३%	४,९३३,६४२	४.५	५.०	६५%	१५%	२६,५७२
Imp (ई)	०.०%	-	७.०	५.०	६५%	१५%	-
कालबाह्य (एफ)	४१.०%	९,५१९,०२६	५.०	५.०	६५%	१५%	४६,१४१
कालबाह्य (ई)	६.०%	१,३९३,०२८	७.०	५.०	६५%	१५%	४,८२३
Imp (आरएफआर)	७.०%	१,६२५,२००	४.०	४.०	६५%	१५%	७,८७८
Imp (डीजी)	३.०%	६९६,५१४	४.०	३.०	६५%	१५%	२,५३२
Imp (ओओजी)	०.५%	११६,०८६	१.०	३.०	६५%	१५%	१,६८८
एकूण							१००,२६२

तक्ता 5.14 - प्रकरण २ - मास्टर प्लॅन क्षितिजावर टीजीएससाठी संवेदनशीलता विश्लेषण

खंड	TEUs	२३,२१७,१३७	स्टॉकची उंची	वस्ती	उपयोग	शिखर	TGS आवश्यक आहे
DPD Imp (एफ)	२१.३%	४,९३३,६४२	४.५	२.०	८०%	१०%	८,२६०
इंप (एफ)	२१.३%	४,९३३,६४२	४.५	३.०	८०%	१०%	१२,३९०
Imp (E)	०.०%	-	७.०	३.०	८०%	१०%	-
कालबाह्य (एफ)	४१.०%	९,५१९,०२६	५.०	३.०	८०%	१०%	२१,५१६
कालबाह्य (ई)	६.०%	१,३९३,०२८	७.०	३.०	८०%	१०%	२,२४९
Imp (आरएफआर)	७.०%	१,६२५,२००	४.०	३.०	८०%	१०%	४,५९२
Imp (डीजी)	३.०%	६९६,५१४	४.०	३.०	८०%	१०%	१,९६८

खंड	TEUs	२३,२१७,१३७	स्टॅकची उंची	वस्ती	उपयोग	शिखर	TGS आवश्यक आहे
Imp (ओओजी)	०.५%	११६,०८६	१.०	३.०	८०%	१०%	१,३१२
एकूण							५२,२८७

निवासाची वेळ, यार्डचा वापर आणि शिखर घटक बदलून, हे लक्षात घेतले जाऊ शकते की एकूण ग्राउंड स्लॉटची आवश्यकता ५२,२८७ पर्यंत कमी होते. हे प्रकरण एक अत्यंत आशावादी प्रकरण सादर करेल. तथापि, नियोजनाच्या दृष्टीकोनातून, टप्पा १ साठी ५५,३०३ आणि टप्पा २ साठी १२४,४३४ एकूण ग्राउंड स्लॉट प्रदान करण्याचा प्रस्ताव आहे. प्रत्येक टर्मिनलसाठी एकूण ग्राउंड स्लॉट १३,८२६ बर्थ क्षमता पूर्ण करण्यासाठी आवश्यक आहे.

५.४.३ मालाची पावती आणि स्थलांतर/ रिसिट अँड एव्हॉकुएशन ऑफ कार्गो

५.४.३.१ रेल्वे थ्रूपुट क्षमता

हा विभाग रेल्वे थ्रूपुट क्षमता निर्धारित करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या पद्धतीचे वर्णन करतो जी पोर्टवरून हाताळता येण्याजोग्या गेटवे कंटेनर रहदारी हाताळण्यासाठी आवश्यक असलेल्या रेल्वे ट्रॅकची संख्या म्हणून व्यक्त केली जाते.

क्षमतेच्या गणनेसाठी, आरएचडीएचव्हीने वाहतूक मूल्यांकनाच्या आधारे रेल्वे आणि रस्ते जोडणीसाठी खालील कंटेनर कार्गो स्प्लिटचा विचार केला आहे.

तक्ता 5.15 - कंटेनर कार्गोसाठी रेल्वेमार्गाचे विभाजन

मालवाहू	टप्पा १ (२०३०)		टप्पा २ (२०४०)			टप्पा ३ (२०५०)		
	रेल्वे (%)		रेल्वे (%)		रस्ता (%)	रेल्वे (%)		रस्ता (%)
	डीएफसीसी	(%)	डीएफसीसी	आयआर		डीएफसीसी	आयआर	
कंटेनर	२८.८	६८	३१.५	२.३	६६	३३.३	२.३	६५

खालील घटक रेल्वे थ्रूपुट क्षमतेवर परिणाम करतात:

ट्रॅकची लांबी: डीएफसीसी द्वारे चालवल्या जाणाऱ्या कंटेनर ट्रेनच्या लांबीनुसार प्रत्येक ट्रॅकसाठी ट्रॅकची लांबी १५०० मीटर क्लिअर लांबी म्हणून घेतली जाते.

रेल्वेगाड्यांमधून कंटेनर लोड/डिस्चार्ज करण्यासाठी क्रेनची जास्तीत जास्त संभाव्य संख्या: प्रस्तावित रेल्वे यार्डमध्ये उपलब्ध ट्रॅक लांबीच्या आधारावर, असे गृहित धरले जाते की पहिल्या टप्प्याच्या विकासादरम्यान दोन आरएमजीसी रेल्वे ट्रॅकवर एकाच वेळी काम करण्यासाठी तैनात केले जाऊ शकतात.

रेलकार दुहेरी सायकल/ डबल सायकलिंग चालवण्याचे प्रमाण: असे गृहित धरले जाते की पोर्टमध्ये कंटेनर घेऊन येणाऱ्या ९०% रेल्वेगाड्या निर्गमन करताना कंटेनरसह निघतील.

क्रेन उत्पादकता: आरएमजीसी हे अनुक्रमे सिंगल किंवा दुहेरी रेल्वे ट्रॅकवर ट्रेनच्या रॅकच्या लोडिंग/अनलोडिंगसाठी गृहीत धरले जाते. भारतातील प्रचलित पद्धतीनुसार, वाढवण बंदराच्या सुरुवातीच्या विकासासाठी प्रति तास सरासरी १८ मूळजची उत्पादकता वापरली जाते. एकदा ऑपरेशन स्थिर झाल्यावर आणि प्रस्तावित बंदरावर मुख्य रहदारी प्राप्त झाली की, उत्पादकता प्रति तास २२ मूळजपर्यंत पोहोचेल असे गृहीत धरले जाते.

परवानगीयोग्य लोडिंग/अनलोडिंग, स्विचिंग तास: रेल्वे प्राधिकरणाशी झालेल्या चर्चेच्या आधारे, इंजिन ऑफ लोड (ईओएल) ऑपरेटिंग संकल्पनेसह कंटेनर रेल्वे लोडिंग/अनलोडिंगसाठी स्विचिंग वेळेसह रेल्वेसाठी एकूण अनुमत कामकाजाची वेळ ५ तास आहे.

दररोज कामाचे तास: टप्पा १ विकासासाठी दररोज २० तास गृहीत धरले जातात. भविष्यात, वाढत्या मागणीसह, रेल्वे यार्डच्या कामकाजासाठी दररोज कामाचे तास वाढवता येतील.

पीकिंग घटक: असे गृहीत धरले जाते की पीक महिना सरासरी महिन्यापेक्षा २०% जास्त असेल आणि पीक डे थ्रूपुट सरासरी दिवसाच्या थ्रूपुटपेक्षा २०% जास्त असेल.

स्विचिंगची वेळ: पोर्ट रेल्वे यार्डमधून रेल्वेगाड्यांच्या पहिल्या संचाची तयार होणे आणि मुख्य मार्गावर जाणे आणि सिंगल रेल्वे ट्रॅकद्वारे पोर्ट रेल्वे यार्डमध्ये येणारा रेल्वेगाड्यांच्या दुसऱ्या संचामधील वेळ अशी त्याची व्याख्या केली जाते. क्षमता विश्लेषणाच्या उद्देशाने, गाड्यांची स्विचिंग वेळ २ तास मानली जाते. हे मुख्य मार्गावरून बंदरावर रेल्वे गाड्यांचे संच आणण्यासाठी झालेल्या सर्व विलंबांसाठी जबाबदार असेल.

तक्ता ५.१६ अंदाजित मागणी हाताळण्यासाठी कार्यरत ट्रॅकची संख्या निर्धारित करण्यासाठी गणनांचे वर्णन करते.

तक्ता 5.16 - वाढवण बंदरासाठी रेल्वे यार्ड क्षमतेचे विश्लेषण

२०३०	२०४०	२०५०	रेल्वे क्षमता
३२%	३४%	३५.६%	रेल्वेमार्गे एकूण कंटेनर रहदारीचा %
२,८०७,५८०	८,३९०,६५५	१४,२३४,२२०	एकूण रेल थ्रूपुट गोल (TEU)
१	१	१	कार्यरत ट्रॅकची नाममात्र संख्या
१,५००	१,५००	१,५००	प्रत्येक ट्रॅकची सरासरी लांबी (मी) ९० रेल्वेगाड्यांसाठी
१३.८	१३.८	१३.८	मी प्रति एक फ्लॉट रेल कार (बीएलसी वॅगन)
३६०	३६०	३६०	डबल स्टॅक लोडिंगसह पूर्ण स्थिर क्षमता (TEU)
३०%	२२%	१७%	सिंगल स्टॅक लोडिंग शेअर
९०	१८०	१८०	सिंगल स्टॅक क्षमता [TEU]
२७९	३२०	३२९	सरासरी स्थिर TEU क्षमता
९५%	९५%	९५%	रेल्वे कार्यरत ट्रॅक वापर घटक
९०%	९०%	९०%	रेल कार वापर घटक

२०३०	२०४०	२०५०	रेल्वे क्षमता
१.३०	१.३०	१.३०	बॉक्स फॅक्टर
३६७	४२१	४३३	डिस्चार्ज + लोड स्विचिंगसह शक्य आहे
५	८	१०	मॅक्स रेल यार्ड क्रेन वापरात आहेत
१८	२२	२२	प्रति आरएमजी प्रति तास हलवते
४.०८	२.३९	१.९७	ट्रेनच्या कामाची वेळ (कामाचे तास)
५	५	५	ईओएल सह रेल्वेद्वारे एकूण परवानगीयोग्य कामाचे तास
२०	२०	२०	दररोज कामाचे तास
१.२	१.२	१.२	कॅलेंडर तास प्रति काम तास
४.९	२.९	२.४	ट्रेन कामाची वेळ (तास)
२.०	२.०	२.०	कार्यरत ट्रॅक पुन्हा भरण्यासाठी वेळ स्विच करा (तास)
२०%	२०%	२०%	रेकच्या गुच्छांसाठी भक्ता
२.८	३.९	४.४	दररोज कमाल उलाढाल
१,०२२	१,६६०	१,९०७	जास्तीत जास्त कंटेनर हलवा/दिवस
११०%	११०%	११०%	पीक/मध्य आठवडा थ्रूपुट
११०%	११०%	११०%	रेल्वेसाठी आठवड्यातील पीक/मध्य दिवस
८४५	१,३७२	१,५७६	दररोज सरासरी रेल्वे क्षमता (चाल)
३५०	३५०	३५०	दर वर्षी कामकाजाच्या दिवसांची संख्या
३००,०००	४९०,०००	५६०,०००	प्रति मॉड्यूल वर्ष वार्षिक रेल्वे क्षमता (चाल)
३९०,०००	६३७,०००	७२८,०००	वार्षिक ऑन-टर्मिनल रेल्वे क्षमता प्रति मॉड्यूल (TEU)
१०,७९८	१९,७५८	२९,३२९	जहाजाची क्षमता पूर्ण करण्यासाठी आवश्यक एकूण कार्यरत ट्रॅक लांबी (मी)
८	१४	२०	आवश्यक कार्यरत ट्रॅकची संख्या (प्रत्येक ट्रॅक १५०० मीटर लांबीचा)
१८	१८	२४	प्रदान केलेल्या कार्यरत ट्रॅकची संख्या
७,०२०,०००	११,४६६,०००	१७,४७२,०००	TEU/वर्ष प्रदान केलेली वार्षिक रेल्वे क्षमता

५.४.३.२ गेट क्षमता

कंटेनर असलेल्या ट्रकचा मोठा वाटा यासह अखंड आवक-जावक वाहतुकीचे सार मिळविण्यासाठी गेट क्षमतेचे विश्लेषण हे आवश्यक वैशिष्ट्य आहे. खालील घटक गेट थ्रूपुट क्षमतेवर परिणाम करतात:

ट्रकद्वारे हाताळले जाणारे थ्रूपुट शेअर: गेट क्षमतेच्या नियोजनासाठी ट्रकद्वारे हाताळल्या जाण्याचा अंदाज असलेल्या थ्रूपुटचा वाटा महत्त्वाचा घटक आहे. ट्रकद्वारे हाताळलेल्या TEU ची रक्कम बंदरावरील दैनंदिन ट्रकची वाहतूक आणि गेट कॉम्प्लेक्समधील हालचाली निर्धारित करेल. क्षमता विश्लेषणासाठी, कंटेनर मालाचे विभाजन तक्ता ५.१५ नुसार आहे.

पीक रेशो: साप्ताहिक सरासरी हालचालींसाठी २०% पीक फॅक्टर मानला जातो. दैनंदिन रहदारीसाठी दैनंदिन रहदारीमध्ये ३०% पीक मानले जाते. ताशी रहदारीसाठी, सरासरी ताशी रहदारीसाठी ३०% पीक मानले जाते.

कामाचे तास: गेटचे कामाचे तास थेट गेट क्षमतेवर परिणाम करतात. पहिल्या टप्प्याच्या कासासाठी प्रत्येक गेट शिफ्टमध्ये प्रत्येकी ८- तासाच्या तीन शिफ्ट गृहीत धरल्या जातात.

प्रति ट्रक भेटीच्या मूळस: प्रति ट्रक भेटीच्या मूळस प्रति ट्रक कंटेनर हाताळणी मूळस दर्शवतात. हे कंटेनरसह आलेल्या आणि कंटेनरसह बंदर सोडणाऱ्या ट्रकची संख्या दर्शवते. अशा ट्रक वाहतुकीचे प्रमाण एकूण दैनंदिन ट्रक वाहतुकीच्या ५०% गृहीत धरले जाते.

आरपीएम क्षमता: रेडिएशन पोर्टल मॉनिटर्स (आरपीएम) हे निष्क्रिय रेडिएशन डिटेक्शन डिव्हाईस आहेत जे बंदर गेट्सवर बेकायदेशीर स्त्रोत शोधण्यासाठी वाहने आणि मालवाहतूक तपासण्यासाठी वापरले जातात. या यंत्राद्वारे प्रति तास तपासल्या जाऊ शकणाऱ्या ट्रकची संख्या त्याची क्षमता ठरवते, जी क्षमता मोजण्यासाठी प्रति तास १२० ट्रक मानली जात आहे. ही संख्या स्क्रीनिंगच्या वेळेत घट झाल्याने वाढू शकते.

तक्ता ५.१७ गेटमधून निर्बाध कंटेनर ट्रक वाहतुकीसाठी आवश्यक क्षमतेचा भाग टप्प्यानुसार निर्धारित करण्यासाठी गणनांचे वर्णन करते.

तक्ता 5.17 - वाढवण बंदरासाठी गेट क्षमतेचे विश्लेषण

२०३०	२०४०	२०५०	गेट क्षमता
६,७३८,४६२	१८,९००,०००	३०,८००,०००	जहाजाची हालचाल/वर्ष
६८%	६६%	६४%	ट्रकद्वारे एकूण कंटेनर रहदारीचा %
४,५७८,७८५	१२,४४५,६५०	१९,८५०,६००	एकूण थ्रूपुट गेटमधून हलवले
८८,०५४	२३९,३३९	३८१,७४२	दर सरासरी आठवड्यात हालचाल
१.२	१.२	१.२	पीक/मध्य आठवड्याचे प्रमाण
१०५,६६४	२८७,२०७	४५८,०९१	पीक आठवड्याच्या हालचाली
७	७	७	दर आठवड्याला दिवस ऑपरेशन

२०३०	२०४०	२०५०	गेट क्षमता
१५,०९५	४१,०३०	६५,४४२	सरासरी दिवसाच्या हालचाली
१.३	१.३	१.३	पीक/मध्य दिवस प्रमाण
१९,६२३	५३,३३९	८५,०७४	पीक दिवस चालते
२४	२४	२४	दररोज तास काम केले
८१८	२,२२२	३,५४५	पीक डे वर सरासरी तासाला हलते
१.३	१.३	१.३	पीक/मध्य तास घटक
१,०६३	२,८८९	४,६०८	पीक डे वर पीक तास फिरतो
१.५	१.५	१.५	प्रति ट्रक भेटी
७०९	१,९२६	३,०७२	पीक तास ट्रक नोंदी
१००%	१००%	१००%	कंटेनर असलेल्या नोंदींचा अंश
७०९	१,९२६	३,०७२	आरपीएम वर प्रति तास ट्रक
३०	३०	३०	आरपीएम प्रक्रिया समावेश. ट्रक बदलणे (से)]
१२०	१२०	१२०	आरपीएम क्षमता प्रति तास
६.०	१७.०	२६.०	आरपीएम लेन आवश्यक
३०	३०	३०	प्रवेश पेडेस्टल प्रक्रियेची वेळ (से)
१२०	१२०	१२०	गेट क्षमता प्रति तास
६.०	१७.०	२६.०	गेट एंट्री लेन आवश्यक
३०	३०	३०	बाहेर पडण्याची प्रक्रिया वेळ (से)
१२०	१२०	१२०	प्रति लेनमधून बाहेर पडण्याची क्षमता
६.०	१७.०	२६.०	एक्झिट लेन आवश्यक

५.४.४ इतर कार्गो आवश्यकता

५.४.४.१ कार्गो हाताळणी प्रणाली

खत

मोबाईल हार्बर क्रेनचा वापर करून खताचा माल बहुउद्देशीय धक्क्यावर हाताळला जाऊ शकतो. खतांसाठी हाताळणीचा दर सुरुवातीच्या टप्प्यात ९,००० टीपीडी असेल, वाढून १२,००० टीपीडी होईल. त्यानुसार, बर्थ आवश्यकतांचा अंदाज घेण्यासाठी खतासाठी सरासरी हाताळणी दर ९,००० टीपीडी आहे.

अंदाजित रहदारीचा विचार करता टप्पा १ मध्ये खतासाठी कोणत्याही यांत्रिक हाताळणीची कल्पना नाही. तथापि, भविष्यातील वाहतुकीशी सुसंगतपणे टर्मिनल नियोजनात यांत्रिकीकरणाची तरतूद विचारात घेण्यात आली आहे.

सामान्य / तटीय मालवाहू / जनरल / कोस्टल कार्गो

वाढवण बंदरातील सामान्य/कोस्टल कार्गोसाठी, उच्च हाताळणी दर प्राप्त करण्यासाठी प्रत्येक धक्क्यावर दोन फिरती हार्बर क्रेन प्रदान करण्याचा प्रस्ताव आहे. बर्थवरील हाताळणी दरांशी जुळण्यासाठी सपोर्ट डंपर/ट्रॅलर प्रदान केले जातील. स्टोरेज भागात पुरेशा संख्येने फ्रंट-एंड लोडर, मोबाईल क्रेन पुरविल्या जातील.

सर्वसाधारण आणि किनारी मालवाहतुकीसाठी अनुक्रमे १२,००० टीपीडी आणि १०,००० टीपीडीचा सरासरी हाताळणी दर विचारात घेण्यात आला आहे.

लिक्विड कार्गो - एलपीजी, खाद्यतेल आणि रसायने

एलपीजी टँकरमधून सागरी अनलोडिंग आर्म्सद्वारे अनलोड केले जाते आणि पाइपलाइनद्वारे टँक फार्ममध्ये स्थानांतरित केले जाते. अनलोडिंगचे दर मुख्यत्वे ऑनबोर्ड जहाजांच्या क्षमतेवर अवलंबून असतात, जी प्रदान केलेल्या शस्त्रास्त्रे आणि पाइपलाइन्सची जुळणारी क्षमता यावर अवलंबून असते. रसायनांची हस्तांतरण प्रणाली, जी खूपच लहान पार्सल आकारात येते, ती देखील समान आहे.

एलपीजी आणि खाद्यतेल/ रसायनांसाठी बर्थवर सरासरी हाताळणी दर अनुक्रमे २४,००० टीपीडी आणि ६,००० टीपीडी आहेत.

रो-रो

ऑटो कार्स रो-रो वाहकावर विशेष बर्थवर लोड केल्या जातील. सरासरी लोडिंग प्रतिदिन प्रति बर्थ १,२०० कार आहे.

द्रव नैसर्गिक वायू

एफएसआरयुद्वारे एलएनजी वाहकातून उतरवला जातो आणि एलएनजी ग्रिडशी जोडला जातो जो पाइपलाइनद्वारे प्रस्तावित वाढवण बंदर साइटच्या जवळ जातो. एलएनजी साठी सरासरी अनलोडिंग दर ३८,००० टीपीडी मानला जातो.

५.४.४.२ कार्गो हाताळणी दर

तक्ता ५.१८ मध्ये नमूद केल्यानुसार खालील कार्गो हाताळणी दर मास्टर प्लान क्षितिजावर गृहीत धरले गेले आहेत.

तक्ता 5.18 - इतर मालवाहतुकीसाठी कार्गो हाताळणी दर

क्र.	कमोडिटी	सरासरी हाताळणी दर (प्रतिदिन प्रति बर्थ टन)	
		२०३०	२०४०
१.	खत	९,०००	१२,०००
२.	रो-रो	१,२००	१,३२०
३.	एलएनजी	३८,०००	३८,०००
४.	एलपीजी	२८,०००	३०,०००
५.	रसायने, खाद्यतेल	६,०००	६,०००
६.	सामान्य मालवाहू	१२,०००	१५,०००
७.	कोस्टल कार्गो	१०,०००	१२,०००

५.४.४.३ ऑपरेशनल वेळ

हे बंदर सर्व-हवामान बंदर म्हणून नियोजित आहे हे लक्षात घेऊन, कामकाजाच्या दिवसांची प्रभावी संख्या प्रति वर्ष ३५० दिवस म्हणून घेतली जाते, ज्यामुळे हवामानामुळे १५ गैर-कार्यरत दिवसांची परवानगी मिळते. पुढे, असे गृहीत धरले जाते की बंदर चौवीस तास म्हणजेच प्रत्येकी आठ तासांच्या तीन शिफ्टमध्ये कार्यरत राहिल. यामुळे दिवसाचे २० तास प्रभावी काम केले जाते.

५.४.४.४ परिधीय क्रियाकलापांसाठी ह्यपेरिफेरल ऍक्टिव्हिटीजहू साठी लागणारा वेळ

कार्गो लोडिंग/अनलोडिंगमध्ये लागणाऱ्या वेळेव्यतिरिक्त, जहाजांचे बर्थिंग आणि डी-बर्थिंग, कस्टम क्लिअरन्स, कार्गो सर्व्हे, पोझिशनिंग आणि उपकरणे जोडणे, जहाजाच्या मंजूरीची प्रतीक्षा, इत्यादी परिधीय क्रियाकलापांसाठी अतिरिक्त वेळ आवश्यक आहे. या उपक्रमांसाठी प्रति जहाज कॉल सरासरी ४ तास गृहीत धरण्यात आले आहे.

५.४.४.५ बर्थ ऑक्युपन्सीची अनुमत पातळी

बर्थ ऑक्युपन्सी हे एका जहाजाने (परिधीय क्रियाकलापांमध्ये घालवलेल्या वेळेसह) दर वर्षी एकूण दिवसांच्या संख्येचे आणि एका वर्षातील पोर्ट ऑपरेशनल दिवसांच्या संख्येचे गुणोत्तर म्हणून व्यक्त केले जाते. बर्थ ऑक्युपन्सीच्या उच्च पातळीमुळे जहाजांचे बर्थिंग होईल ज्यामुळे अवांछित प्री-बर्थिंग डिटेन्शन होईल.

स्पर्धात्मक होण्यासाठी, बंदरावर कॉल करणाऱ्या जहाजांना कमीत कमी प्री-बर्थिंग डिटेन्शन असणे आवश्यक आहे. त्याचवेळी बंदरातील पायाभूत सुविधांमधील गुंतवणूक इष्टतम पातळीवर ठेवली पाहिजे. हे लक्षात घेऊन १ बर्थसाठी ६०% आणि तत्सम कमोडिटीसाठी २ बर्थसाठी ६५% मर्यादित करण्याचा प्रस्ताव आहे. यामुळे जहाजांचा पूर्व-बर्थिंग डिटेन्शन कमी होईल आणि शिपर्सना लॉजिस्टिक खर्च कमी होईल.

५.४.४.६ मास्टर प्लॅनसाठी बर्थ आवश्यकता

वरील निकषांच्या आधारे, वेगवेगळ्या कार्गोसाठी बर्थ आवश्यकता तयार केल्या गेल्या आहेत. मास्टर प्लॅन क्षितिजावरील अंदाजे बर्थाचा सारांश खालील तक्ता ५.१९ मध्ये सादर केला आहे:

तक्ता 5.19 - वाढवण बंदरातील इतर मालवाहतूकांसाठी अंदाजे बर्थ

क्र.	वस्तू	टप्प्यानुसार बर्थ		एकूण
		२०३०	२०४०	
१.	ब्रेकबल्क (खते, सामान्य, किनारी माल)	३	१	४
२.	लिक्विड कार्गो (रासायनिक, खाद्यतेल)	२	०	२
३.	रो-रो	१	०	१
४.	एलपीजी	१	०	१
५.	एलएनजी	१	०	१

५.४.५ बर्थ क्षमता - इतर कार्गो

प्रस्तावित सुविधा आणि हाताळणी व्यवस्था विचारात घेऊन इतर कार्गोसाठी बर्थ क्षमतेचे मूल्यांकन केले गेले आहे. वाढवण बंदराच्या पहिल्या टप्प्याच्या विकासासाठी वाहतूक, डिझाईन जहाजाचे आकार, हाताळणीचे दर आणि बर्थाची व्याप्ती यासंबंधीचा मूलभूत डेटा संलग्न तक्ता ५.२० मध्ये सादर केला आहे.

तक्ता 5.20 - २०३० - इतर कार्गोसाठी बर्थ क्षमता

Commodity	Import (I) / Export (E)	Handling Rate TPD	Average Parcel Size T	Year 2030						Allowable Berth Occupancy	Berth Capacity (MTPA)
				Annual Throughput MTPA	Ship Calls/ Annum	Berth Days Required	Total Berth Occupancy	Berths Provided	Combined Berth Occupancy		
LNG	I	38,000	239,400	2.30	10	63	18%	1	18%	65%	8.31
LPG		28,000	31,632	3.10	98	127	36%	1	36%		5.55
Edible Oil		7,500	12,226	1.00	82	147	42%	2	46%		1.33
Chemicals		6,000	5,625	0.90	160	177	51%				
Fertiliser	I	9,000	25,080	1.00	40	118	156%	3	52%	65%	6.37
General Cargo	I/E	10,000	27,731	2.40	87	214					
Coastal Cargo	I/E	12,000	18,685	1.70	185	214					
Ro - Ro	E	1,200	3,302	49,500	15	44	12%	1	12%	65%	257,408

तक्ता 5.21 - २०४० - इतर कार्गोसाठी बर्थ क्षमता

Berth Type	Commodity	Import (I) / Export (E)	Handling Rate TPD	Average Parcel Size T	Year 2040						Allowable Berth Occupancy	Berth Capacity (MTPA)
					Annual Throughput MTPA	Ship Calls/ Annum	Berth Days Required	Total Berth Occupancy	Berths Provided	Combined Berth Occupancy		
Liquid Bulk	LNG	I	38,000	239,400	4.50	19	123	35%	1	35%	65%	4.50
	LPG		30,000	31,632	4.20	133	162	46%	1	46%		3.19
	Edible Oil		7,500	12,226	1.20	98	177	50%	2	51%		1.59
	Chemicals		7,500	5,625	1.10	196	180	51%				
Multipurpose Berth	Fertiliser	I	12,000	25,080	1.20	48	108	222%	4	55%	65%	10.55
	General Cargo	I/E	12,000	27,731	4.60	166	334					
	Coastal Cargo	I/E	15,000	18,685	3.20	295	334					
RO-RO	Ro - Ro	E	1,320	3,302	169,000	51	137	39%	1	39%	65%	281,541
Containers	EXIM	I/E	3,600	5,684	23.22	4085	7704	2201%	31	71%	75%	24.53
GRAND TOTAL									8			19.83

तक्ता ५.२१ विकासाच्या पुढील टप्प्यासाठी म्हणजे वर्ष २०४० साठी तत्सम तपशील सादर करते. पुढील टप्प्यातील प्रक्षेपित वाहतूक हाताळण्यासाठी बंदर क्षमतेत किरकोळ वाढ करणे आवश्यक आहे. तथापि हे लक्षात घेतले जाऊ शकते की महागड्या सामान्य पायाभूत सुविधा जसे की ब्रेकवॉटर आणि ड्रेज्ड डेप्य या ठिकाणी असल्याने, आवश्यक बर्थ जोडून संबंधित सामग्री हाताळणी प्रणाली आणि किनार्यावरील पायाभूत सुविधांसह बंदराची क्षमता सहज वाढविली जाऊ शकते.

५.४.६ अँप्रोच ट्रेसल क्षमता

दृष्टीकोन ट्रेसलसाठी रुंदी आणि क्षमता आवश्यकतेवर येण्यासाठी खालील मापदंडांचा विचार केला जातो. ऑफशोर रिक्लेमेशनवरील सागरी आणि रेल्वे टर्मिनल्सकडे/तेकडे रस्त्यावरील ट्रकच्या हालचालींचे मूल्यांकन ऑफशोर रिक्लेमेशनसाठी रस्ता कनेक्शनसाठी आवश्यकता स्थापित करण्यासाठी केले गेले आहे.

तक्ता 5.22 - पोर्टच्या आत आणि पोर्ट सोडताना पीसीयुची गणना

पॅरामीटर्स	गृहीतके	२०३०	२०४०	प्रमाण
कंटेनर		६,५१०,०००	२३,२२०,०००	TEUs/वर्ष
रोड कार्गो		५,१००,०००	९,०००,०००	टीपीए /वर्ष
रो-रो		४९,५००	१६९,०००	पीसीयु /वर्ष
ट्रान्सशिपमेंट	०%	-	-	TEUs/वर्ष
TEU - कामाचे दिवस/वर्ष	३५०	१८,६००	६६,३४३	TEUs/दिवस
टीपीए - कामाचे दिवस/वर्ष	३५०	१४,५७१	२५,७१४	टीपीए s/दिवस
रेल्वे (बंदरातून निघणाऱ्या टीईयू रहदारीसाठी)	३३%	६,०४५	२१,५६१	TEUs/दिवस
TEU/ट्रक (४० फूट)	१.९५	६,४३८	२२,९६५	TEUs/दिवस

पॅरामीटर्स	गृहीतके	२०३०	२०४०	प्रमाण
टीपीए /ट्रक	१०	१,४५७	२,५७१	टीपीए s/दिवस
रो-रो (पीसीयु सीटी -PID)	३५०	१४१	४८३	पीसीयु /दिवस
ट्रकचे पीसीयु (TEU सीटी -CY, इन-पोर्ट)	४.५	२८,९७३	१०३,३४२	पीसीयु /दिवस
ट्रकचे पीसीयु (टीपीए T-Y, इन-पोर्ट)	३.५	५,१००	९,०००	पीसीयु /दिवस
अॅप्रोच ट्रेसल (सीटी १-९), MPBs, रो-रो		३४,२१५	११२,८२५	पीसीयु /दिवस

वरील गणनेच्या आधारे, २०४० मध्ये बंदर पूर्ण कार्यान्वित असताना बंदरात जास्तीत जास्त ११२,८२५ पीसीयु (२६,०१९ ट्रक) हालचाल होते.

तक्ता 5.23 - शहरी रस्त्यांची क्षमता (महामार्ग क्षमता नियमावली २०१०)

रस्त्यांची क्षमता (HCM२०१०)	PCU/ता	PCU/दिवस	शेरा
१ लेन	२२००	५२,८००	१ दिशा, सतत प्रवाह
२ लेन	४४००	१०५,६००	१ दिशा, सतत प्रवाह
३ लेन	६६००	१५८,४००	१ दिशा, सतत प्रवाह
४ लेन	८८००	२११,२००	१ दिशा, सतत प्रवाह

हायवे कॅपेसिटी मॅन्युअल २०१० नुसार ५२,८०० पीसीयु /दिवस/लेनसह,

- अॅप्रोच ट्रेसलसाठी सर्व सीटी, बहुउद्देशीय टर्मिनल, आरओ-आरओ टर्मिनल आणि पोर्ट क्राफ्ट बर्थ, कोस्ट गार्ड यांना सेवा देण्यासाठी प्रति दिशा ३ लेन पुरेसे आहेत.

एचसीएमनुसार वरील मूल्यमापन सेवा स्तर (एलओएस) श्रेणीद्वारे प्रमाणित केले गेले आहे. खाली सेवा श्रेणीचे स्तर आहेत.

ग्रेड	प्रवाहाचा प्रकार	हेडवे
ए	मुक्त प्रवाह	वाहनांमधील अंतर १६७ मीटर किंवा २७ कार लांबी (किंवा ९ कंटेनर ट्रेलर लांबी)
बी	वाजवी मुक्त प्रवाह	दोन वाहनांमधील अंतर १०० मीटर किंवा १६ कार लांबी (किंवा ५ कंटेनर ट्रेलर लांबी)
सी	स्थिर प्रवाह	दोन वाहनांमधील अंतर ६७ मीटर किंवा ११ कार लांबी (४ कंटेनर लांबी)
डी	अस्थिर प्रवाहाच्या जवळ येत आहे	दोन वाहनांमधील अंतर ५० मीटर किंवा ८ कार लांबी (२.५ कंटेनर लांबी)

ग्रेड	प्रवाहाचा प्रकार	हेडवे
इ	अस्थिर प्रवाह	दोन वाहनांमधील अंतर ३७ मीटर किंवा ६ कार लांबी (२ कंटेनर लांबी)
एफ	ब्रेकडाउन प्रवाह	

ट्रेस्टल क्षमता आणि लेन आवश्यकता पूर्ण करण्यासाठी खालील गृहीतके तयार केली आहेत.

- सेवेचा स्तर - दोन वाहनांमधील अंतर ६७ मीटर किंवा ११ कार लांबी (४ कंटेनर लांबी) ग्रेड सी मानला जातो.
- टप्पा २ पर्यंत वाहनाची सरासरी लांबी - १७.२६ मी
- टप्पा २ द्वारे वाहनाचा सरासरी वेग - २०.३ किमी/ता

वरील आधारावर, वरील गृहितकांच्या आधारे ट्रेस्टल क्षमतेचे आगमन झाले आहे

तक्ता 5.24 - बंदराच्या आत आणि बंदर सोडून जाणाऱ्या ट्रकच्या संख्येची गणना

मूल्य	पॅरामीटर्स
२०.३	वाहनाचा सरासरी वेग किमी ताशी (अ) मध्ये
सी	सेवांची पातळी (b)
६७	हेडवे एस मी मध्ये ©
३०३	ट्रेस्टल क्षमता $rc = 1000V/S$ वाहने/लेन/तास (d)
२४	ऑपरेशनचे तास तास (ई)
२६,०१९	अॅप्रोच ट्रेसल येथे TT/ ट्रकपैकी # (f)
१,०८४	# TT प्रति तास. ऑन अॅप्रोच ट्रेसल (जी)
१०%	शिखर घटक (h)
१,१९३	पीक अवर प्रति तास वाहनांची संख्या. नॉर्थ ट्रेसल (i) वर
३.९४	अॅप्रोच ट्रेसल (j) येथे लेनची संख्या
४	अॅप्रोच ट्रेसल (k) साठी प्रस्तावित # लेन

वरील बाबींचा विचार करून, वाढवण बंदरात आणि बाहेर जाणाऱ्या ट्रकच्या हालचाली पूर्ण करण्यासाठी अॅप्रोच ट्रेस्टलला प्रत्येक मार्गाने ४ लेन प्रदान करण्याचा प्रस्ताव आहे.

५.४.७ पोर्ट क्राफ्ट्स बर्थ

सुरुवातीच्या टप्प्यातील विकासासाठी, बंदरासाठी ६५ टी आणि १०० टी बोलाईड पुल, १ पायलट कम सर्वेक्षण प्रक्षेपण आणि २ मूरिंग प्रक्षेपण क्षमतेसह ६ टग (४ ऑपरेशनल + २ स्टँडबाय) आवश्यक आहेत.

पोर्ट क्राफ्ट्सच्या बर्थिंगसाठी २०० मीटरचा बर्थ प्रस्तावित आहे.

५.४.८ तटरक्षक दलासाठी तरतूद

सध्याच्या सुरक्षेच्या परिस्थितीत प्रभावी किनारपट्टी सुरक्षेची गरज तटरक्षक दलाने जेएनपीएकडे अधोरेखित केली आहे. जेएनपीएनेही असेच सूचित केले होते, जेथे तटरक्षक दलाने वाढवण येथील स्थानकाच्या विकासाची आवश्यकता निर्देशित केली होती.

तटरक्षक दलाने आपली जहाजे चालवता यावीत यासाठी वाढवण बंदरावर एक समर्पित बर्थिंग स्पेसची विनंती केली. सध्याच्या मुंबई बंदरात उपलब्ध असलेली डॉकिंग सुविधा या प्रदेशातील वाढत्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी अपुरी आहे. तटरक्षक दल प्रभावी किनारी सुरक्षा आणि मुंबईच्या उत्तर किनाऱ्यापासून सुमारे ७० सागरी मैल अंतरावर असलेल्या दळणवळणाच्या सी लेनच्या देखरेखीसाठी वाढवण बंदरात स्टेशन ठेवण्याची योजना आखत आहे. तसेच सागरी पोलिसांना सुधारीत प्रशिक्षण देण्यात मदत होईल.

वाढवण येथील तटरक्षक दलाने ८ मीटर खोलीसह किमान १०० मीटर बर्थिंग स्पेस असलेल्या समर्पित बर्थची विनंती केली. तटरक्षक दलाच्या सुविधांसाठी वाढवण बंदरात एक जमीन प्रस्तावित आहे. जेएनपीएने या प्रदेशाच्या किनारी सुरक्षा गरजा लक्षात घेऊन खर्चाच्या वाटणीच्या आधारावर वरील आवश्यकता मान्य केली.

५.४.९ एलएनजी बंकरिंग

प्रस्तावित बंदर पूर्व-पश्चिम/मध्य पूर्व शिपिंग चॅनेलमधून जाणाऱ्या शिपिंग लाइनसाठी अधिक आकर्षक स्थान बनवण्यासाठी, प्रस्तावित वाढवण बंदरावर बंकरिंग सुविधेची तरतूद देखील केली जाऊ शकते. नवीनतम अत्याधुनिक बंकरिंग सुविधा पुरवण्यासाठी, बंदरावर खालील प्रमुख घटकांची आवश्यकता असेल:

- सर्व कंटेनर बर्थवर बंकर इंधन लोड करणारी हायड्रंट प्रणाली
- बंकर इंधन साठवण टाक्या
- बंकर इंधन अनलोडिंग बर्थ

सध्या, बहुतेक बंदरे कार्बन फूटप्रिंट्स कमी करण्यावर आणि कार्यक्षम/स्वच्छ इंधनाकडे जाण्यावर भर देत आहेत. डिझेलला पर्याय आणि स्वच्छ इंधनांपैकी एक म्हणून बहुतेक शिपिंग लाइन्स, एलएनजी वापरत आहे. वाढवण येथील प्रस्तावित ग्रीनफिल्ड बंदरासाठी, बंदरावरील जहाजांची संख्या लक्षात घेऊन एलएनजी बंकरिंग सुविधेची तरतूद करणे विवेकपूर्ण आहे. प्रस्तावित बंदरातून अंदाजे ३.५ एमटी च्या अंदाजे वार्षिक मागणीची क्षमता हाताळली जाईल, ती अंदाजे ३५०,००० टी स्थिर साठवण क्षमता आणि एलएनजी माल उतरवण्यासाठी एक समर्पित धक्क्याइतकी आहे.

५.५ स्टोरेज आवश्यकता

आंतरराष्ट्रीय प्रथेनुसार एखाद्या विशिष्ट वस्तूसाठी बंदरातील साठवण क्षमता कमीत कमी खालीलपैकी उच्च गोष्टींची पूर्तता केली पाहिजे:

- वार्षिक कार्गो थ्रूपुटच्या ५% ते १०% म्हणजे बंदरावर राहण्याचा वेळ; किंवा
- कमाल पार्सल आकाराच्या १.५ पट.

काही कार्गोसाठी, पार्सल आकारांच्या तुलनेत वार्षिक थ्रूपुट तुलनेने लहान आहे आणि म्हणूनच जहाज कॉलची वारंवारता कमी ते मध्यम असेल. हे, बहुधा, पुढील शिपमेंटच्या आगमनापूर्वी संचयित कार्गोच्या मंजूरीसाठी अनुमती देईल. पुढे, बहुउद्देशीय धक्क्यांवरील कार्गो हाताळणीच्या कार्यादरम्यान, मालाचा काही भाग स्टोरेज एरियामधून न जाता थेट रिकामा केला जाण्याची शक्यता असते. या परिस्थितीत, किमान विकासाच्या सुरुवातीच्या टप्प्यासाठी स्टोरेज क्षेत्रे ऑप्टिमाइझ केली जाऊ शकतात.

स्टोरेज क्षेत्रांचा आकार ठरवताना इतर घटक विचारात घेतले पाहिजेत ते म्हणजे स्टॅक केलेली घनता, विश्रांतीचा कोन, कमाल आणि सरासरी स्टॅकिंगची उंची, पायवाटेची जागा, राखीव क्षमता घटक, शिखर घटक इ.

विविध वस्तूसाठी बंदरातील साठवण क्षेत्रांची गणना करण्यासाठी स्वीकारलेले निकष खालील तक्ता ५.२५ मध्ये दिले आहेत:

तक्ता 5.25 - बंदरावरील साठवण क्षेत्रांची गणना करण्यासाठी स्वीकारलेले निकष

क्र.	कमोडिटी	सरासरी पार्सल आकार (T)	कमाल पार्सल आकार (T)	स्टोरेज क्षेत्र प्रदान करण्यासाठी निकष		स्टॅकिंग गृहीतक
				बंदरातील दिवस	वार्षिक थ्रूपुटचा %	
१.	खत	२५,०००	५४,०००	३०	८%	६ मीटर उंच
२.	सामान्य मालवाहू	२७,७००	४१,२५०	३०	८%	
३.	कोस्टल कार्गो	१८,७००	३०,०००	१५	४%	
४.	लिक्विड कार्गो (रासायनिक, खाद्यतेल)	९,०००	९,०००	३०	८%	१८ मीटर व्यास आणि १६ मीटर उंच टाक्या
५.	रोरो	७,६००	१२,८३४	१०	२.७%	१६ चौ.मी./ कार
६.	एलपीजी	३१,६००	५४,०००	३०	८%	५५ मीटर व्यास आणि ३२ मीटर उंच टाक्या
७.	एलएनजी	२३९,०००	२६६,०००	१५	४%	एफएसआरयू

वरील निकषांच्या आधारे मास्टर प्लॅनच्या क्षितिजावरील विविध मालवाहतुकीसाठी साठवण क्षेत्रे तयार केली गेली आहेत.

तक्ता 5.26 - स्टोरेज क्षेत्रे – मास्टर प्लॅन क्षितिज

क्र.	वस्तू	स्टोरेज एरियाची आवश्यकता (m ²)	
		२०३०	२०४०
१.	रोरो वाहने	२१,६९९	७४,०८२
२.	खाद्यतेल	९,५४३	१०,६०३
३.	एलपीजी	४२,७६५	५७,०२०
४.	रसायने	१४,८४४	१६,९६५
५.	एलएनजी	०	०
६.	खत	३१,९८३	३८,३७९
७.	सामान्य मालवाहू	५९,१७८	११३,४२५
८.	कोस्टल कार्गो	२०,९५९	३९,४५२
एकूण स्टोरेज क्षेत्र आवश्यक (m ²)		२०३,००१	३५१,९६६
एकूण आवश्यक साठवण क्षेत्र (हे.)		२०	३५

५.६ इमारती

५.६.१ टर्मिनल प्रशासन इमारत

टर्मिनल प्रशासनाच्या इमारतीमध्ये टर्मिनल ऑपरेटरचे व्यवस्थापन, सुरक्षा, प्रशासक आणि ग्राहक सेवा कर्मचारी असणे आवश्यक आहे.

ग्राहक सेवा विभाग आणि नियंत्रण कक्षाकडून टर्मिनल गेट कॉम्प्लेक्समध्ये व्हिज्युअल प्रवेशाची परवानगी देण्यासाठी इमारत साइट प्लॅनवर स्थित आहे. कार्यालय क्षेत्रांना कंटेनर यार्ड, कंटेनर जहाज घाट, रेल्वे यार्ड आणि सर्व गेट भागात दृश्यमान प्रवेश असेल. इमारतीचे ठिकाण अशा प्रकारे नियोजित केले गेले आहे की आवश्यक असल्यास भविष्यातील टप्प्यांसाठी त्याच ठिकाणी अतिरिक्त परिशिष्ट जोडले जाऊ शकते.

प्रशासनाच्या इमारतीचे विशिष्ट वापरकर्ते/वापरांमध्ये हे समाविष्ट आहे:

- टर्मिनल प्रशासन
- ग्राहक सेवा
- गेट उपकरण नियंत्रण
- आयटी/सर्व्हर
- गेट कंट्रोल क्लर्क
- कार्यालये
- शिपिंग लाईन्स कार्यालये
- टर्मिनल सुरक्षा आणि कम्युनिकेशन हब

प्रशासन इमारत साधारणपणे खालील प्रणाली सुसज्ज करते:

- टीओएस संगणक प्रणाली
- कंटेनर यार्ड लाइटिंग नियंत्रणे
- घोषणा आणि अलार्म सिस्टम
- गेट कंट्रोल आणि सिस्टम्स (आवाज, डेटा, स्केल, साइन ब्रिज इ.)
- सार्वजनिक घोषणा प्रणाली / पब्लिक ऍड्रेस सिस्टम
- दूरसंचार प्रणाली

५.६.२ एंट्री एक्झिट गेट तपासणी कॅनोपी, छत

टर्मिनलमध्ये कंटेनर ट्रॅफिकवर प्रक्रिया करण्यासाठी एन्ट्री गेट इन्स्पेक्शन कॅनोपीचा वापर केला जातो आणि टर्मिनलमधून कंटेनर ट्रॅफिकवर प्रक्रिया करण्यासाठी एक्झिट गेट इन्स्पेक्शन कॅनोपीचा वापर केला जातो.

गेट कॅनोपी, गेट क्रियाकलापांसाठी हवामान संरक्षण प्रदान करतात आणि गेट कॅमेरे आणि पायाभूत सुविधांसाठी माउंटिंग स्ट्रक्चर प्रदान करतात. आयात तसेच निर्यात मालाचे कोणतेही वैधानिक स्कॅनिंग देखील येथे केले जाईल.

एंट्री/एक्झिट गेट कॅनोपी उपकरणांमध्ये खालील गोष्टींचा समावेश असेल, परंतु ते खालील पर्यंतच मर्यादित नसतील:

- टीओएस आणि गेट संगणक प्रणाली
- गेट कॅमेरा नियंत्रक
- स्वयंचलित कंपन सुधारणा असलेले कॅमेरे
- साइन ब्रिज कंट्रोलर्स
- स्केल आणि स्केल इंटरफेस नियंत्रणे
- कम्युनिकेशन अँटेना आणि संबंधित हार्डवेअर

५.६.३ सुरक्षा रक्षक बूथ

सुरक्षा रक्षक बूथ, मुख्य गेट ट्रक प्रवेश आणि एक्झिट लेनवर सुरक्षा पाळत ठेवते. मुख्य गेटला सेवा देणारे सुरक्षा रक्षक बूथ उंच असावे आणि त्यात सरकत्या खिडक्या दिल्या पाहिजेत जेणेकरून ट्रक कॅबमधील चालकांशी संवाद साधता येईल.

सुरक्षा रक्षक बूथ उपकरणांमध्ये खालील गोष्टींचा समावेश असेल, परंतु ते खालील पर्यंतच मर्यादित नसतील:

- केंद्रीय सुरक्षा देखरेख आणि 'घोषणा पॅनेल. पॅनेल टर्मिनलच्या साइट प्लॅनचे अचूकपणे चित्रण करतील.
- स्लिट स्क्रीन आणि दृश्य निवड क्षमतेसह सीसीटीव्ही मॉनिटर्स आणि नियंत्रणे.

५.६.४ प्रीगेट बिल्डिंग आणि कस्टम क्लिअरन्स

रिमोट प्री-गेट सुविधेच्या प्रशासकीय कार्यासाठी ही सुविधा प्रदान केली जाते. प्री-गेट बिल्डिंगमध्ये सीमाशुल्क आणि ग्राहक सेवा विभाग आहे. ग्राहक सेवा इमारती आणि किर्यातूक ट्रक ड्रायव्हर्सना त्यांच्या कागदपत्रांबाबत तसेच सोयी सुविधांच्या समस्या सोडवण्यासाठी सुविधा देतात.

प्री-गेट बिल्डिंगला खालील कार्यासाठी सुविधा प्रदान करणे आवश्यक आहे:

- सीमाशुल्क मंजूरी
- विलंब पेमेंट/ डिमॅरेज पायमेन्ट
- ग्राहक सेवा
- व्यवहारात अडचण
- ट्रक चालक कॅन्टीन
- शौचालये आणि वॉशरूम
- सार्वजनिक फोन, फॅक्स आणि इंटरनेट

५.६.५ इमारतीची देखभाल आणि दुरुस्ती

या सुविधेमध्ये आरटीजी, यार्ड ट्रॅक्टर, टॉप-पिक्स, साइड-पिक्स, ट्रक चेसिस आणि इतर कंटेनर टर्मिनल ऑपरेटिंग उपकरणांसाठी देखभाल, दुरुस्ती आणि संबंधित क्रियाकलाप आहेत. हे टायर बदलणे आणि उपकरणे स्टीम क्लीनिंग क्रियाकलाप यासारख्या इतर सेवा क्षेत्रांना देखील मदत/समर्थन देते.

या इमारतीसाठी ठराविक वापरकर्ते/वापरांमध्ये हे समाविष्ट आहे:

- देखभाल पर्यवेक्षक
- पॉवर आणि चेसिस दुरुस्ती यांत्रिकी
- पार्ट्स स्टोरेज आणि कंट्रोल
- यांत्रिकी लॉकर्स
- जेनसेट दुरुस्ती
- कार्यालये
- विक्रेते

सेवा वाहने आणि खराब ऑर्डर उपकरणे यांच्याकरीता इमारतीला लागून पार्किंग असणे आवश्यक आहे. सेवा उपसागरात वाहने हलविण्यासाठी / मूव्ह करण्यासाठी, पुरेसे संचलन आवश्यक आहे. पार्ट्स रूम आणि सर्व्हिस बेमध्ये रोल-अप ओव्हरहेड दरवाजे आवश्यक आहेत. इमारतीचे स्थान परिमितीच्या कुंपणाद्वारे विक्रेत्याच्या प्रवेशास सुलभतेसाठी अनुमती देईल.

५.६.६ क्वे क्रेन आणि मरीन ऑपरेशन्स बिल्डिंग

या सुविधेमध्ये जहाज लोडिंग/अनलोडिंग ऑपरेशन्स आणि प्लॅनिंग फंक्शन्स तसेच जहाज ऑपरेशन्ससाठी ब्रेक सुविधा आहेत. इमारत बहुस्तरीय असावी.

या इमारतीच्या ठराविक वापरकर्ते/वापरांमध्ये हे समाविष्ट आहे:

- सागरी ऑपरेशन्स पर्यवेक्षक
- कामगार ब्रेकरूम आणि प्रसाधनगृह सुविधा
- क्रेन दुरुस्ती यांत्रिकी (स्प्रेडर, दोरी)
- पार्ट्स स्टोरेज आणि कंट्रोल

मेकॅनिक्स लॉकर्स

बांधकाम उपकरणांमध्ये खालील गोष्टींचा समावेश असावा, परंतु ते मर्यादित नसावे:

- टीओएस संगणक प्रणाली
- टीव्ही पर्यवेक्षी प्रणाली

५.६.७ जेएनपीए बंदर प्रशासन इमारत

बंदराच्या कामकाजाचे व्यवस्थापन करण्यासाठी जेएनपीएच्या कामकाजासाठी स्वतंत्र इमारत आणि जमीन क्षेत्र आवश्यक असेल. यामध्ये जेएनपीए व्यवस्थापन आणि प्रशासकीय कर्मचाऱ्यांसाठी कार्यालयीन इमारत, सरकारी अधिकाऱ्यांसाठी कार्यालय, सुरक्षा कर्मचारी आणि सीमाशुल्क आणि सीमा सुरक्षा अधिकाऱ्यांसाठी कार्यालयीन इमारतींचा समावेश असेल परंतु ते इतकेच मर्यादित नाही. यात बंदर देखभाल आणि अभियांत्रिकी कर्मचाऱ्यांच्या सुविधांचाही समावेश असेल.

५.६.८ पोर्ट फायर स्टेशन

सर्व कॉल अटेंड करण्यासाठी केंद्रीकृत फायर स्टेशनदेखील दिले जाईल/ उपलब्ध केले जाईल.. या स्टेशनमध्ये मोबाईल फायर टेंडर्स असतील. रासायनिक आणि इलेक्ट्रिकल आगींसाठी फोम आणि गॅस एक्टिंग्विशर्स सारखी विशेष अग्निशामक उपकरणे देखील प्रदान / उपलब्ध केली जातील. बंदरातील सर्व संवेदनशील भागात आग शोधणे, देखरेख आणि नियंत्रण यंत्रणा पुरविण्यात येईल.

५.६.९ रेल मास्टर बिल्डिंग

टर्मिनलमध्ये रेल्वेच्या कामकाजासाठी स्वतंत्र इमारत आवश्यक असेल. या इमारतीत बंदरातील रेल्वे ऑपरेशन्सचे व्यवस्थापन करणारे रेल्वे मास्टर आणि संबंधित कर्मचारी असतील. या इमारतीत किरकोळ देखभाल कार्यासाठी एक लहान कार्यशाळा देखील असेल.

५.७ कार्गो पावती आणि निर्वासन

बंदराच्या कार्यक्षम कार्यासाठी, बंदराच्या आत आणि बाहेर मालवाहतूक करण्याच्या प्रभावी हालचालीसाठी आवश्यक, पूर्व-आवश्यकता म्हणजे, अंतर्भागाशी कनेक्टिव्हिटी. या जोडणीमध्ये पारंपारिक रस्ते आणि रेल्वे जोडणीचा समावेश आहे. कोणत्याही बंदरासाठी नियोजन करताना कार्गोचे प्रकार आणि बंदरात आणि बाहेर मालवाहतूक करण्यासाठी आवश्यक असलेल्या पद्धतींचा विचार केला पाहिजे.

वाढवण बंदरात, मालाची पावती आणि निर्वासन प्रामुख्याने रस्ते आणि रेल्वेद्वारे होईल. आरएचडीएचव्हीच्या मूल्यांकनावर आधारित, रेल्वे आणि रस्त्यांद्वारे आणल्या जाणाऱ्या/बाहेर काढल्या जाणाऱ्या विविध वस्तूंचे अंदाजे प्रमाण तक्ता ५.२७ मध्ये सादर केले आहे. कंटेनरसाठी मोडल विभाजन सध्या तर्कसंगत केले जात आहे.

तक्ता 5.27 - वेगवेगळ्या वस्तूंसाठी अंदाजे प्रमाण

क्र.	कमोडिटी	ट्रक क्षमता	रेल्वे क्षमता	२०३०			२०४०/ २०५०		
				रस्ता शेअर	पाइपलाइन	रेल्वे शेअर	रस्ता शेअर	पाइपलाइन	रेल्वे शेअर
				T	T	%	%	%	%
१.	कंटेनर (एक्सिम)								
	- भारतीय रेल्वे	१.५	९०	६८%	-	२.३%	६४%	-	२.३%
	- डीएफसीसी	१.५	३६०		-	२९.८%		-	३३.३%
२.	रो रो वाहने '०००	५.०	१८०	१००%	-	०%	१००%	-	०%
३.	खाद्यतेल	१८	२,५००	८५%	-	१५%	८५%	-	१५%
४.	एलपीजी	१८	२,५००	१५%	५%	८०%	१५%	५%	८०%
५.	रसायने	१०	२,६५०	१००%	-	०%	१००%	-	०%
६.	एलएनजी	८	२,२००	०%	१००%	०%	०%	१००%	०%
७.	खत	१२	३,६००	०%	-	७०%	३०%	-	७०%
८.	सामान्य मालवाहू	१०	२,२००	१००%	-	०%	१००%	-	०%
९.	कोस्टल कार्गो	१०	२,२००	१००%	-	०%	१००%	-	०%

५.७.१ पोर्ट ऍक्सेस रोड

तक्ता ५ २८ टप्पा १ आणि मास्टर प्लॅन क्षितिजासाठी ट्रकच्या हालचालींचे मूल्यांकन सादर करते. ट्रकच्या हाताळणीसाठी ३५० प्रभावी कामकाजाचे दिवस गृहीत धरून ही गणना केली गेली आहे. पुढे, २५% च्या शिखर घटकाचा विचार केला गेला आहे. प्रत्येक ट्रकचे सरासरी पेलोड/क्षमता हे हाताळलेल्या मालाच्या प्रकारावर आधारित असते.

तक्ता 5.28 - ट्रकच्या हालचालीचे मूल्यांकन

क्र.	कमोडिटी	दररोज ट्रकच्या हालचाली		
		२०३०	२०४०	२०५०
आउटगोइंग				
१.	खत	८६	८६	१००
२.	खाद्यतेल	१३५	१६२	१८९
३.	एलपीजी	७४	१००	१२४
४.	रसायने	१४३	१७५	२०६
दररोज एकूण आउटगोइंग ट्रक		४३७	५२२	६१९
येणारे				
५.	रोरो	२८	९७	१३०
दररोज आत येणारे एकूण ट्रक		२८	९७	१३०
इनकमिंग/आउटगोइंग				
६.	सामान्य मालवाहू	६८६	१,३१४	२,०५७
७.	कोस्टल कार्गो	४८६	९१४	१,४२९
८.	कंटेनर (एक्सिम)	११,३३८	३०,८१८	४९,१५४
प्रति दिवस एकूण इनकमिंग/आउटगोइंग ट्रक		१२,५०९	३३,०४६	५२,६४०
दररोज हाताळले जाणारे एकूण ट्रक (येणारे आणि जाणारे)		१३,४४१	३४,२८४	५४,१३७
२५% च्या शिखर घटकासह दररोज हाताळले जाणारे एकूण PCU		७१,६६१	१८६,३४८	२९५,१७८

असे दिसून येते की २०३० मध्ये जवळपास १३,४४१ ट्रक अपेक्षित आहेत, जे २०५० च्या तुलनेत सुमारे ५४,१३७ ट्रकच्या मूव्हमेंट्स /हालचाली वाढले आहेत.

हे लक्षात घेतले पाहिजे की चार लेन रस्त्यांसाठी डिझाइन सेवा खंड ८६,००० PCU, सहा लेनसाठी १३०,००० PCU आणि आठ लेन रस्त्यांसाठी १७३,००० ६% च्या पीक तास प्रवाहासह आहे. वरील तक्ता असे दर्शवितो की सूर्या नदीवरील प्रस्तावित मोठ्या रस्त्याच्या पुलाची २०५० साठी अंदाजित वाहतूक पूर्ण करण्याची क्षमता असणे आवश्यक आहे. पुढे, हे लक्षात घ्यावे की जवळच्या बंदर परिसरात बंदर कर्मचाऱ्यांच्या हालचालीमुळे अतिरिक्त वाहनांची वाहतूक होईल. आणि

वापरकर्ते, विक्रेते इ. जे वरील मुल्यांकनामध्ये समाविष्ट नाहीत आणि म्हणून वर दिलेल्या पोर्ट पेक्षा अतिरिक्त/ विस्तृत प्रवेश प्रदान करण्याची आवश्यकता आहे.

५.७.२ रेल्वे व्यवस्था

तक्ता ५.२९ प्रकल्प कालावधीच्या वेगवेगळ्या टप्प्यात बंदरातील रेल्वे हालचालीचे मूल्यांकन सादर करते.

तक्ता 5.29 - रेल्वे हालचालीचे मूल्यांकन

क्र.	वस्तू	दर दिवशी रोक हालचाली		
		२०३०	२०४०	२०५०
आउटगोइंग				
१.	खत	१	१	१
२.	खाद्यतेल	०	०	०
३.	एलपीजी	३	३	४
४.	रसायने	०	०	०
प्रति दिवस एकूण आउटगोइंग रोक		४	४	५
येणारे				
५.	रो रो	०	०	०
प्रति दिवस एकूण इनकमिंग रोक		०	०	०
इनकमिंग/आउटगोइंग				
६.	सामान्य मालवाहू	०	०	०
७.	कोस्टल कार्गो	०	०	०
८.	कंटेनर (एक्सिम)			
	— • डीएफसीसी रोक	२७	७०	११६
	— • भारतीय रेल्वे रोक	६	१८	२९
दररोज एकूण इनकमिंग/आउटगोइंग रोक		३३	८८	१४४
एकूण रोक हालचाली (बंदरात आणि बाहेर)		७३	१८४	२९८

बंदर परिसरात आणि विविध टर्मिनल्सच्या जवळ पुरेशा रेल्वे साइडिंग्स पुरवल्या जातील. ही नोंद घ्यावी की स्वयंचलित सिग्नलिंगसह दुहेरी लाईनची क्षमता दररोज १४० रेकची आहे. त्यामुळे, अंतराळ प्रदेशाला दिलेला सध्याचा प्रस्तावित दुवा (दोन ओळींसह) टप्पा २ आणि त्यापुढील भागांसाठी पुरेसा असावा.

५.८ कर्मचारी आणि सामाजिक पायाभूत सुविधांसाठी निवासी आवश्यकता

वाढवण बंदरातील प्रशासकीय आणि कार्यरत कर्मचाऱ्यांसाठी निवासी वसाहत प्रस्तावित आहे. निवासस्थान बंदरातील कर्मचाऱ्यांच्या तैनातीवर अवलंबून असेल आणि मास्टर प्लॅनच्या क्षितिजावर वाढवणे आवश्यक आहे. निवासी वसाहती व्यतिरिक्त इतर सामाजिक पायाभूत सुविधा जसे की प्राथमिक शाळा, रुग्णालय, सोयीस्कर खरेदी केंद्रे, खेळाचे मैदान, मोकळ्या जागा इ. युआरडीपीएफआय (शहरी आणि प्रादेशिक विकास योजना तयार करणे आणि अंमलबजावणी, २०१४) तसेच एनबीसी २०१६ नुसार प्रदान करणे आवश्यक आहे. मार्गदर्शक तत्त्वे सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट, पाणी वितरण व्यवस्था, रस्ते, वीज आणि पाणीपुरवठा यांचा समावेश असलेल्या भौतिक पायाभूत सुविधा देखील पुरविल्या जातील. मास्टर प्लॅन क्षितिजावरील बंदर कर्मचाऱ्यांच्या मूल्यांकनाच्या आधारे, ४१ हेक्टर क्षेत्राचे मूल्यांकन केले जाते. टप्पा १ मध्ये सुमारे ८९ हेक्टर पर्यंत वाढ करणे आवश्यक आहे. बंदर गृहनिर्माण आणि सामाजिक पायाभूत सुविधांसाठी मास्टर प्लॅन क्षितिजावर. निवासी आवश्यकतांचा तपशीलवार अंदाज खालील तक्त्यामध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे.

तक्ता 5.30 - कर्मचारी आणि सामाजिक पायाभूत सुविधांसाठी निवासी आवश्यकता

गृहनिर्माण युनिट्सची श्रेणी				अंदाजे बंदर कर्मचारी (गृहनिर्माण युनिट्सची संख्या) ओव्हर मास्टर प्लान होरायझन		
क्र.	गृहनिर्माण युनिट्सची श्रेणी	प्लिंथ क्षेत्र (m ^२)	मजले	युनिट	टप्पा १	टप्पा २
१.	प्रकार - I	४८.७५	ग्राउंड + १		३,४१३	७,३५१
२.	प्रकार - II	५२.९५	ग्राउंड + १		१,६५९	३,५७३
३.	प्रकार - III	७२.४	ग्राउंड + १		३५९	७७३
४.	प्रकार - IV	१०१.१	ग्राउंड + १		१७	३६
५.	प्रकार - व्ही	१९६.३	गॅरेजसह डुप्लेक्स युनिट		३	७

रचनांचे प्रकार:

गृहनिर्माण				घरांसाठी तयार केलेले क्षेत्र		
क्र.	गृहनिर्माण युनिट्सची श्रेणी	प्लिंथ क्षेत्र (m ²)	मजले	G+	३	
१	प्रकार - I	४८.७५	ग्राउंड + n	४१,५९७.७८	८९,५९०.६१	
२	प्रकार - II	५२.९५	ग्राउंड + n	२१,९६३.२७	४७,३०३.०८	
३	प्रकार - III	७२.४	ग्राउंड + n	६,४९६.५०	१३,९९१.७४	
४	प्रकार - IV	१०१.१	ग्राउंड + n	८५५.८३	१,८४३.२३	
५	प्रकार - व्ही	१९६.३	गॅरेजसह डुप्लेक्स युनिट	३३२.३४	७१५.७८	
घरांचे एकूण बिल्ट-अप क्षेत्र				m ²	७१,२४५.७२	१५३,४४४.४३

१ मुले प्रति निवासी १०

प्राथमिक शाळा (नर्सरी ते ५ वी)	नोंद		शाळेसाठी तयार केलेले क्षेत्र	
	१ मुले प्रति १० निवासी युनिट	No.	२,१८०.६२	४,६९६.४९
प्राथमिक शाळा	५०० विद्यार्थ्यांसाठी ०.४ हे	m ²	१७,४४५.००	३७,५७१.९०
पूर्व प्राथमिक शाळा	२५०० लोकसंख्येसाठी ०.०८ हे	m ²	६,९७८.००	१५,०२८.७६
एकूण शाळा क्षेत्र =		m ²	२४,४२२.९९	५२,६००.६६

खरेदी केंद्र	नोंद	खरेदी केंद्रांचे बांधलेले क्षेत्र (चौरसमीटर)		
सुविधा खरेदी	प्रत्येक ५००० लोकसंख्येमागे १५०० चौ.मी	m ^२	६,५४१.८७	१४,०८९.४६
स्थानिक खरेदी केंद्र	प्रत्येक ५००० लोकसंख्येमागे ४६०० चौ.मी	m ^२	६,६८७.२५	१४,४०२.५६
एकूण खरेदी क्षेत्र		m^२	१३,२२९.१२	२८,४९२.०३

हॉस्पिटल	नोंद	रुग्णालयाचे बांधलेले क्षेत्रफळ (चौरसमीटर)		
इंटरमीडिएट हॉस्पिटल श्रेणी A २०० बेड	१ ते १,००,००० लोकसंख्येसाठी	m ^२	३.७	हा. निवासी क्षेत्रासह
एकूण रुग्णालय क्षेत्र		m^२	१२,३३३.३३	२४,६६६.६७

पेट्रोल भरण्याचे स्टेशन	सर्व्हिस बे सह पेट्रोल भरण्याचे स्टेशन (३७ × ३१ मी)	No.	१	१
		m ^२	१,१४७	१,१४७

एकूण अंगभूत जागा =		१२२,३७८.१७	२६०,३५०.७९
मोकळी जागा, रस्ते आणि पार्किंगचा विचार केल्यानंतर टाउनशिप क्षेत्र. म्हणजे, १० चौ.मी./व्यक्ती खुली जागा आणि रस्ते आणि पार्किंगसाठी १५% क्षेत्रफळ	m ^२	२१८,०६२.४४	४६९,६४८.७८
	Ha	१२,२३७.८२	२६,०३५.०८
एकूण (m^२)		३५२,६७८.४३	७५६,०३४.६५
हा.		३५.२७	७५.६०

नगर नियोजन मार्गदर्शक तत्वांनुसार अतिरिक्त क्षेत्र आवश्यक आहे परंतु मागील डीपीआरमध्ये समाविष्ट करण्यात आले नव्हते

१.	वरिष्ठ माध्यमिक शाळा		१.८० Ha	५२,३३४.९९	११२,७१५.७१
२.	कुटुंब कल्याण केंद्र		५०,००० लोकसंख्येसाठी १		८००.००
३.	निदान केंद्र		५०,००० लोकसंख्येसाठी १		८००.००
४.	कम्युनिटी हॉल	२,०००.००	१/१५००० लोकसंख्या	२,९०७.५०	६,२६१.९८
५.	धार्मिक सुविधा	४००.००	१/५००० लोकसंख्या	१,७४४.५०	३,७५७.१९
६.	एलपीजी गॅस गोडाऊन	५२०.००	४०,००० ते ५०,०००		५२०.००
७.	पोलीस चौकी	०.१६	४०,००० ते ५०,०००		१,६००.००
८.	सब फायर स्टेशन				६,०००.००
				५६,९८६.९८	१३२,४५४.८८
अतिरिक्त सुविधा विचारात घेतलेले एकूण क्षेत्र				४०९,६६५.४१	८८८,४८९.५३

एकूण

४०.९७

८८.८५

ही वसाहत बंदराच्या जवळ असली पाहिजे परंतु बंदराच्या हद्दीबाहेर असावी.

५.९ पाणी आणि वीज आवश्यकता

५.९.१ पाण्याची आवश्यकता

बंदरातील एकूण पाण्याची मागणी स्थूलपणे खालील श्रेणींमध्ये वर्गीकृत केली आहे:

- बंदर कर्मचाऱ्यांच्या वापरासाठी पिण्यायोग्य पाणी.
- जहाज पुरवठा

- टाउनशिप वापर
- अग्निशामक, इतर उपयोग जसे की बागकाम इ.

तक्ता 5.31 - बंदर आणि टाउनशिपसाठी पाण्याची मागणी

एकूण पाण्याची गरज	२०३० (kL/day)	२०४० (kL/day)
बंदर		
१. दैनंदिन पाण्याची मागणी	३,०१९	५,६४२
२. अग्निशमनासाठी स्थिर स्टोरेज	१,१९२	२,७६९
एकूण (ए)	४,२११	८,४१०
टाउनशिप		
१. दैनंदिन पाण्याची मागणी	३,८०७	७,६७८
२. अग्निशमनासाठी स्थिर स्टोरेज	२,१४७	४,३८७
एकूण (बी)	५,९५४	१२,०६५
एकूण दैनिक मागणी	१०,१६५	२०,४७५

मास्टर प्लॅनच्या क्षितिजावरील धक्क्यांच्या आवश्यकतेच्या आधारावर, बंदरातील पाण्याची मागणी पहिल्या टप्प्याच्या विकासांमध्ये ३.० दशलक्ष लिटर प्रतिदिन वरून मास्टर प्लॅनच्या क्षितिजापेक्षा सुमारे ५.६ दशलक्ष लिटर प्रतिदिन होईल अशी अपेक्षा आहे. अग्निशमनासाठी मास्टर प्लॅनसाठी १.२ दशलक्ष लिटरचे स्थिर संचयन वाढून २.८ दशलक्ष लिटर करणे आवश्यक आहे. पाण्याची नेमकी मागणी टर्मिनल क्षेत्राच्या प्रत्यक्ष वापराद्वारे नियंत्रित केली जाईल.

त्याआधारे योग्य ठिकाणी योग्य आकाराच्या भूमिगत आणि ओव्हरहेड साठवण टाक्या उपलब्ध करून दिल्या जातील. बंदरातील पाणीपुरवठा यंत्रणा सर्व बंदर क्षेत्रे जसे की कंटेनर क्षेत्र, इतर मालवाहू क्षेत्रे, गृहनिर्माण क्षेत्रे इ. इष्टतम सेवांसाठी तयार केली जाईल.

५.९.२ उर्जा आवश्यकता

खालील कामांसाठी बंदरावर वीज आवश्यक आहे:

- यांत्रिकी कार्गो हाताळणी उपकरणे – आरएमक्यूसी, eआरटीजी, एमएचसीआर,
- इ - आरएमजीसी.
- बंदर क्षेत्राची प्रकाश व्यवस्था;
- कार्यालये आणि संक्रमण शेड;
- विविध.

प्रकल्पासाठी आवश्यक विद्युत प्रणालीमध्ये हे समाविष्ट असेल:

- आवश्यक व्होल्टेज स्तरांवर साइटच्या विविध भागांमध्ये विद्युत पुरवठा वितरणास अनुमती देण्यासाठी ट्रान्सफॉर्मर, स्विचबोर्ड, नियंत्रण उपकरणे इत्यादी असलेले सबस्टेशन;
- देखरेख आणि नियंत्रण प्रणाली;
- सबस्टेशनपासून ६६kV वर के केनपर्यंत पॉवर केबलिंग आणि फायबर ऑप्टिक संप्रेषण;
- सबस्टेशनपासून रेफर क्षेत्रापर्यंत पॉवर केबलिंग. रेफर क्षेत्रांमध्ये रीफर प्लॅटफॉर्मच्या खाली स्थापित केलेल्या स्टेप-डाउन ट्रान्सफॉर्मर्ससह केबल्स मध्यम तणावावर चालवाव्यात;
- इमारती आणि गेट कॉम्प्लेक्समध्ये पॉवर केबलिंगची तरतूद;
- टर्मिनल लाईट टॉवर्सला पॉवर केबलची तरतूद.

पोर्टला २२० केव्ही मेन रिसिक्लिंग सबस्टेशनद्वारे पुरवठा केला जाईल जो मुख्य प्रवेशद्वार एक्झिट गेटजवळ समर्पित एचव्ही लाईन्सद्वारे केला जाईल. प्रस्तावित नवीन कंटेनर टर्मिनल डेव्हलपमेंटमध्ये आधुनिक फर्स्ट क्लास टर्मिनलची सर्व वैशिष्ट्ये असतील आणि त्यासाठी विश्वासार्ह वीज पुरवठा प्रणाली आवश्यक असेल. टर्मिनलच्या भविष्यातील विद्युत आवश्यकतांचा विचार केला जाईल आणि भविष्यातील गरजा लक्षात घेऊन विद्युत प्रणालीच्या डिझाइन आणि स्थापनेत सर्व आवश्यक तरतुदी केल्या जातील. हे स्विचबोर्ड, ट्रान्सफॉर्मर, भूमिगत कण्डूट्स इत्यादींना लागू होते.

मास्टर प्लॅनच्या क्षितिजावरील बर्थच्या आवश्यकतांच्या आधारावर, बंदरातील वीज मागणी पहिल्या टप्प्यातील ७५ एमव्हीए वरून मास्टर प्लॅनच्या क्षितिजावर सुमारे १५० एमव्हीए पर्यंत वाढणे अपेक्षित आहे. मुख्यत्वे हाताळणी व्यवस्थेच्या दृष्टीने प्रस्तावित केलेल्या सुविधांद्वारे अचूक आवश्यकता नियंत्रित करावी लागेल. बंदर परिसरात योग्य विद्युत वितरण व्यवस्थेचे त्यानुसार नियोजन करावे लागेल.

६ पोर्ट मास्टर प्लॅन

६.१ नियोजन फ्रेमवर्क

६.१.१ भौतिक वातावरण

भौतिक वातावरणाचे खालील पैलू जे पोर्ट लेआउटवर प्रभाव टाकतील:

- वारे: मान्सूनच्या सर्वोच्च हंगामात वारे प. ते एसडब्लू असतात परंतु क्वचितच १३ मीटर/से. पेक्षा जास्त असतात. डिसेंबर-जानेवारीमध्ये वारा एनई -एन-एनडब्लू कडे वळतो.
- पाण्याची पातळी: समुद्राची सरासरी पातळी २.८ मीटर सीडी आहे जी कमाल भरतीची श्रेणी सुमारे ५.६ मीटर दर्शवते.
- लाटा: पावसाळ्याच्या पूर्व आणि उत्तरोत्तर एनई - एनडब्लू या लहरी दिशा ही डब्लू ते एसडब्लू असते. तरंगांची उंची साधारणपणे ३.० मीटरपेक्षा कमी असते.
- प्रवाह: भरतीचे प्रवाह सामान्यतः एसडब्लू - एनई दिशेने असतात आणि पूर भरती उत्तर दिशेला असते आणि ओहोटी दक्षिणेकडे असते. ठराविक कमाल वर्तमान गती सुमारे १.२५ m/s असल्याचे नोंदवले जाते.
- गाळ वाहतूक: उत्तरेकडून गाळ वाहतूक. मध्य-खोलीवर निलंबित गाळाची एकाग्रता १७०-३८०mg/l आहे [सीडब्लूपीआरएस मार्च २०१८].
- भू-तांत्रिक: समुद्रतळात वरवरच्या मातीचा/वाळूचा वरवरचा थर असतो. खडक ड्रेजिंग आणि भरावात वापरण्यासाठी अंदाजे रुपये/m³ ३,१०० खर्च अपेक्षित आहे. हे मऊ चिकणमाती ड्रेजिंग आणि आयातित भराव (रु/m³ १,१५०) वापरून पुन्हा दावा करण्याच्या अंदाजे खर्चापेक्षा अंदाजे तीनपट जास्त आहे. या प्रकरणात, खडकात ड्रेज करण्यापेक्षा आयातित भराव वापरून पुन्हा दावा करणे अधिक किफायतशीर आहे.
- खारफुटी: खारफुटीचे क्षेत्र किनाऱ्यावर आढळतात. ह्या भागात कोणतेही रिक्लमेशन टाळणे आवश्यक आहे.

६.१.२ पोर्ट ऑपरेशन्ससाठी लाट आणि सद्य करंट परिस्थिती मर्यादित करणे

धक्क्यांवरील माल हाताळणी कार्ये पार पाडण्यासाठी, हे सुनिश्चित केले पाहिजे की लाटांच्या क्रियेमुळे जहाजे-किना-याच्या हाताळणीच्या कार्यात अडथळ आणू शकतील, अश्या जहाजांची जास्त हालचाल होणार नाही. ही मर्यादा वेगवेगळ्या प्रकारच्या कार्गोसाठी हाताळणी प्रणालीनुसार बदलते. म्हणूनच, ब्रेकवॉटर कॉन्फिगरेशन आणि एकूण बंदर लेआउटने बर्थवर पुरेशी शांतता सुनिश्चित केली पाहिजे जेणेकरून ऑफशोर लहरी वातावरणाने बंदरात आणि बाहेर जहाजांच्या हालचालींची मर्यादा ओलांडली तरीही कार्गो हाताळणी चालू राहू शकेल.

बर्थवरील कार्गो हाताळणी ऑपरेशन्ससाठी जास्तीत जास्त स्वीकार्य लहरी परिस्थिती जहाजाचा आकार, माल हाताळण्याचा प्रकार आणि पद्धत आणि लहरी हल्ल्याची दिशा यावर अवलंबून असते. बीम /तुळईच्या लहरींमुळे जहाज गुंडाळले जाते आणि हेड वेव्हजपेक्षा माल हाताळणीच्या ऑपरेशनवर जास्त परिणाम होतो.

पीआयएनसी [२०१४] द्वारे प्रकाशित मार्गदर्शक तत्त्वे बंदराच्या प्रवेशद्वारावर आणि थांबण्याचे क्षेत्र, वळण, बर्थिंग आणि जहाजे लोड करणे/अनलोडिंग (तक्ता ६.१ आणि तक्ता ६.२) येथे जहाजाच्या नेव्हिगेशनसाठी मर्यादित प्रवाह आणि लहरी परिस्थितीची शिफारस करतात. वैयक्तिकरित्या या मर्यादा पुराणमतवादी मानल्या जाऊ शकतात कारण ते गृहीत धरतात की मर्यादित वारा, प्रवाह आणि लहरी परिस्थिती एकत्रितपणे आहेत.

तक्ता 6.1 - कार्गो हाताळणीसाठी वेव्ह हाइट्सची मर्यादा घालण्याच्या अटी

जहाजाचा प्रकार	लाटांची उंची मर्यादित करणे (Hs)	
	डोके किंवा स्टर्न (०°)	चतुर्थांश (४५°-९०°)
ब्रेक बल्क शिप्स	१.० m	०.८ m
द्रव वाहक	१.५ m	१.० m
कंटेनर	०.५ m	०.४ m
एलएनजी		
अनलोडिंग शस्त्रांसह	१.५ m	१.० m
फ्लेक्सिबल होजेस सहित	२.० m	१.५ m
रोरो	०.६ m	०.६ m

तक्ता 6.2 - बंदरातील वारा, लाट आणि प्रवाहांची मर्यादा

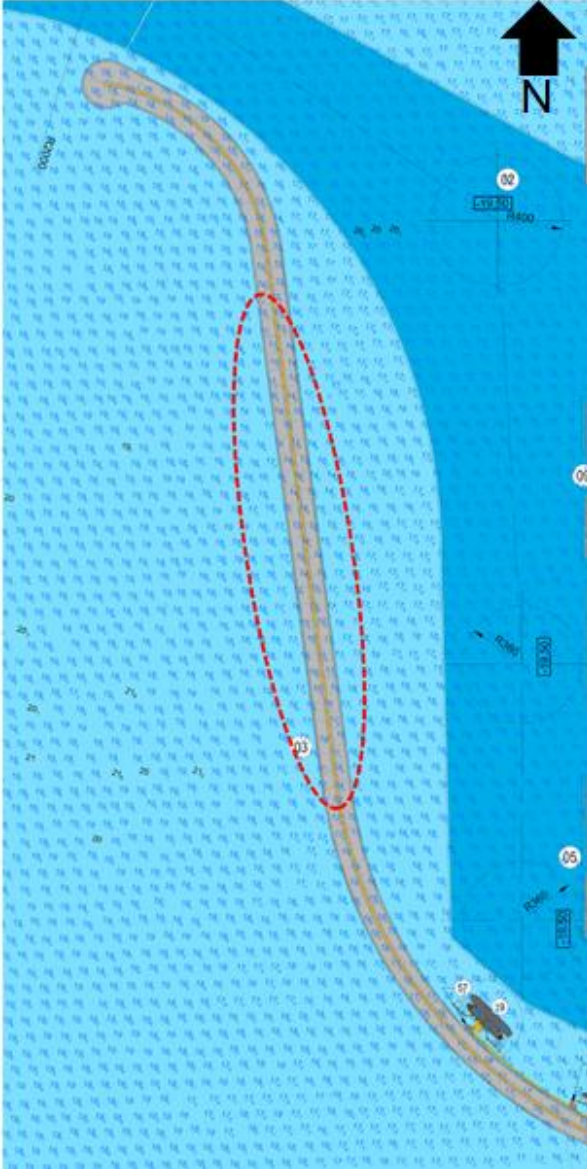
स्थान/ऑपरेशन	आडवा			अनुदैर्घ्य		
	वारा (m/s)	प्रवाह (m/s)	लाटा (m)	वारा (m/s)	प्रवाह (m/s)	लाटा (m)
हार्बर प्रवेशद्वार	१५	१.००	३.०	-	-	-
थांबणे क्षेत्रे	१०	१.००	२.०	-	-	-
टर्निंग एरिया (टग सहाय्य)	१०	०.१०	१.५-२.०	-	-	-
बर्थिंग	१०	०.१०	१.५	१७	१.०	२.०
(अन)लोडिंग (कंटेनर्स आणि रो-रो)	२२	०.५०	०.३	२२	१.५	०.५

६.१.३ ब्रेकवॉटर

बंदरातील धक्के आणि इतर सुविधांचे संरक्षण करण्यासाठी ब्रेकवॉटरची गरज आहे ती वाढवण साइटच्या जवळ येणाऱ्या दक्षिण-पश्चिम ते वायव्य लाटांपासून. या परिस्थिती सीडब्लूपीआरएसद्वारे वेव्ह मॉडेलिंगमधून घेतलेल्या जवळच्या किनाऱ्यावरील वेव्ह रोझ मध्ये स्पष्ट केल्या आहेत.

सीपीडब्लूआरएसने सल्ला दिला की मूळ मास्टर प्लॅनमध्ये दर्शविल्याप्रमाणे मुख्य ब्रेकवॉटर स्थान आणि संरेखन यापासून कायम ठेवावे:

- बंदरात लाटांचा प्रवेश, प्रवाह आणि अवसादन कमी करण्यासाठी ब्रेकवॉटरचे स्थान, लांबी आणि संरेखन अनुकूल करण्यासाठी विस्तृत संख्यात्मक मॉडेलिंग पूर्वी केले गेले होते.
- केपेक्स मर्यादित करण्यासाठी ब्रेकवॉटरचा काही भाग समुद्रात कमी उथळ भागात स्थित आहे.



आकृती 6.1 - ब्रेकवॉटर अलाइनमेंटसह उथळ पॅच

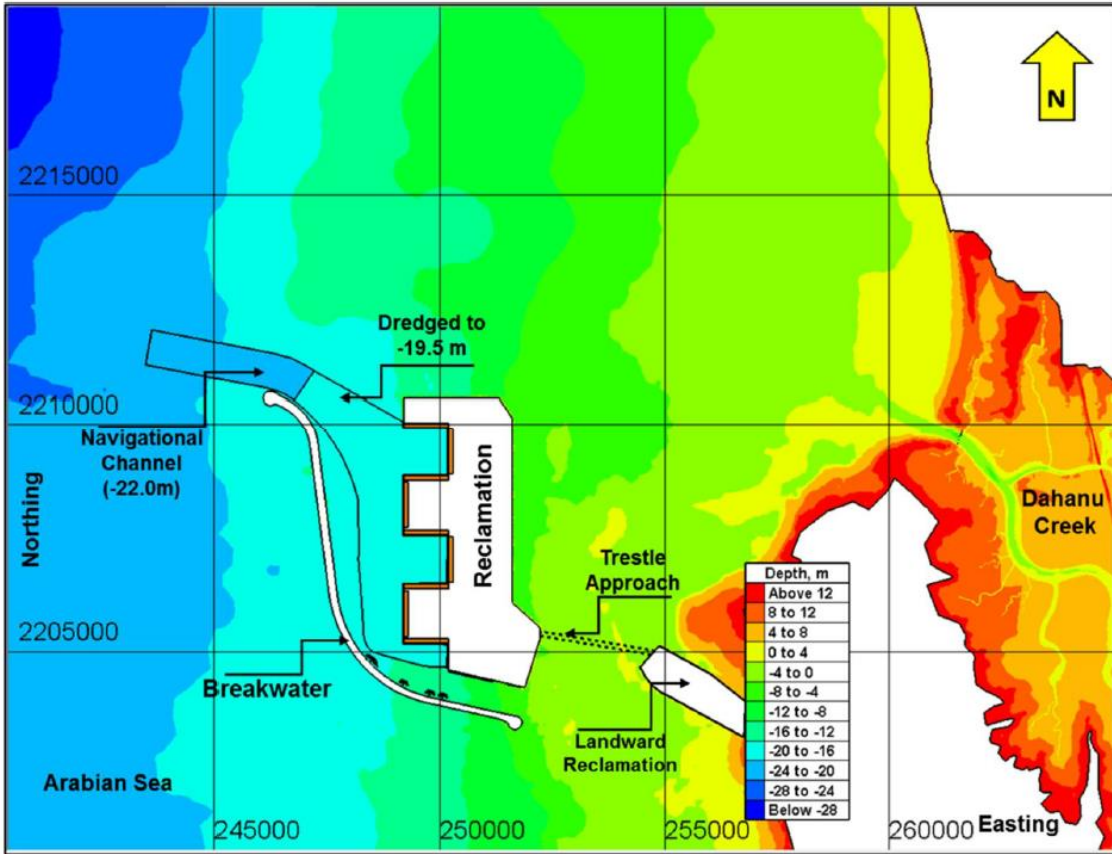
- तारापूर अणुऊर्जा केंद्र (टीएपीएस) प्रस्तावित बंदर साइटच्या दक्षिणेस सुमारे ११ किमी अंतरावर आहे आणि सीडब्लूपीआरएस द्वारे पॉवर स्टेशनच्या सेवन/आउटफॉलवर मूळ बंदर विकास मास्टर प्लॅनच्या प्रभावाचे मूल्यांकन करण्यासाठी संख्यात्मक मॉडेलिंग अभ्यास केला गेला आहे. ब्रेकवॉटर स्थान आणि संरेखनातील कोणतेही बदल अणुऊर्जा प्राधिकरणास मान्य असणे आवश्यक आहे.

६.१.३.१ ब्रेकवॉटर आणि रिव्हेटमेंट्सची मांडणी

सीडब्लूपीआरएसद्वारे पूर्ण केलेल्या लहरी शांतता आणि हायड्रोडायनामिक मॉडेलिंग अभ्यासाद्वारे ब्रेकवॉटर आणि रिव्हेटमेंट/रिक्लेमेशन बंडचा अंतिम लेआउट प्राप्त झाला आहे. हे अभ्यास खालील कागदपत्रांमध्ये नोंदवले आहेत:

- वाढवण येथील बंदराच्या विकासासाठी हायड्रोडायनामिक्स आणि गाळ काढण्यासाठी मॉडेल स्टडीज, तांत्रिक अहवाल क्रमांक ५५८३ (मार्च २०१८)
- वाढवण येथील बंदराच्या विकासासाठी हायड्रोडायनामिक्स आणि गाळ काढण्याचे मॉडेल अभ्यास, तांत्रिक अहवाल क्रमांक ५९६८ (नोव्हेंबर २०२१)
- वाढवण बंदराच्या सुधारित अंतिम लेआउटसाठी लहरी शांतता अभ्यासासाठी मॉडेल अभ्यास, तांत्रिक अहवाल क्रमांक ५९७१ (नोव्हेंबर २०२१)

या अहवालाच्या कलम १३ मध्ये अहवालांची तपशीलवार चर्चा केली आहे. या विभागात चर्चा आणि निष्कर्षांचे पुनरावलोकन दिले आहे



आकृती 6.2 - वाढवण बंदरासाठी ब्रेकवॉटर संरेखन

६.१.४ बर्थस

विकासाच्या विविध टप्प्यांसाठी अंदाजे बर्थस आणि एकूण घाटाची लांबी तयार केली गेली आहे आणि ती तक्ता ५ १९ मध्ये सादर केली गेली आहे. हे लक्षात घ्यावे की तक्ता फक्त रहदारीच्या अंदाजानुसार आवश्यक असलेल्या बर्थसची संख्या दर्शवते. वेगवेगळ्या टप्प्यांमध्ये प्रदान केलेल्या बर्थसची वास्तविक संख्या प्रस्तावित बंदर साइटच्या भौतिक आणि आर्थिक मर्यादांद्वारे नियंत्रित केली जाईल. पुढे, हे लक्षात घेतले जाऊ शकते की कंटेनरसाठी, ऑपरेशन्स हाताळण्यासाठी बर्थसच्या संख्येपेक्षा ही एकूण घाटाची लांबी आहे.

तक्ता ६.३ टर्मिनल आवश्यकता प्रदान करते.

तक्ता 6.3 - बाजार अभ्यासातून स्थापित केलेले वाढवण पोर्ट बर्थ आणि टर्मिनल आवश्यकता

बर्थ/ टर्मिनल्स	बर्थ/ वे लांबी (मी)	जहाज कमाल. मसुदा (m)	टप्पा १	टप्पा २	एकूण
कंटेनर घाट (प्रत्येकी १,००० मी)	१,०००	१६.५	४	५	९
बहुउद्देशीय बर्थ (प्रत्येकी २५० मी)	२५०	१०.५	३	१	४
लिक्विड बल्क बर्थ	२००	९.५	२	०	२
एलपीजी बर्थ	२८०	१०.५	१	०	१
एलएनजी एफएसआरयु बर्थ	४००	१२.०	१	०	१
रो-रो बर्थ	२५०	११.३	१	०	१
कोस्टगार्ड बर्थ			१	०	१

अप्रोच चॅनेलमध्ये - २२.० मीटर सीडी आणि बेसिनमध्ये आणि कंटेनर बर्थमध्ये - १९.५ मीटर सीडी पाण्याची खोली आवश्यक आहे.

विकास मूलतः सर्वात मोठ्या खोल पाण्यातील कंटेनर जहाजांसाठी एक मोठा खोल पाण्याचे कंटेनर बंदर असेल.

६.१.५ नेव्हिगेशनल आवश्यकता

६.१.५.१ दृष्टीकोन चॅनेल रुंदी

पोर्ट अप्रोच चॅनेलमध्ये दोन भाग असतात:

- बाह्य दृष्टीकोन वाहिनी जो ब्रेकवॉटर क्षेत्राच्या बाहेर वाहिनीचा विभाग आहे; आणि

- आतील अप्रोच चॅनेल, जो ब्रेकवॉटर क्षेत्राच्या डोक्यापासून जहाज वळवण्याच्या क्षेत्रापर्यंत वाहिनीचा विभाग आहे.

या विभागाच्या बाजूने ट्रान्झिटमध्ये असलेल्या जहाजांसह बाह्य दृष्टीकोन चॅनेल असुरक्षित असेल आणि टग सहाय्याशिवाय त्यांच्या स्वतः च्या सामर्थ्याखाली प्रवास करेल. आतील प्रवेश वाहिनी संरक्षित केली जाईल आणि लाटांच्या हल्ल्यांपासून बऱ्यापैकी आश्रय दिला गेला पाहिजे. टग्स वळणाच्या क्षेत्रात प्रवेश करण्यापूर्वी आणि वाटप केलेल्या बर्थच्या दिशेने युक्ती सुरू करण्यापूर्वी जहाजाला भेटण्यास आणि जोडण्यास सक्षम असतील.

आतील अप्रोच चॅनेलमध्ये टग जोडल्यानंतर वाहिन्यांचा वेग कमी होऊ लागतो. पीआयएनसी (१९९७) मार्गदर्शक तत्वांनुसार, आश्रययुक्त आतील दृष्टीकोन वाहिनीची लांबी डिझाइन जहाजाच्या सुमारे ४-५ पट असावी. तथापि, दीर्घकालीन ब्रेकवॉटरच्या भांडवली खर्चाचा विचार करता, अशी अपेक्षा आहे की ब्रेकवॉटर टप्पा १ ऑपरेशन्ससाठी एकंदरीत डिझाइन जहाजाच्या लांबीच्या ३-४ पट प्रभावी लांबी प्रदान करेल जे पुरेसे मानले जाईल.

चॅनेलची रुंदी नवीनतम पीआयएनसी मार्गदर्शक तत्वांवरून मोजली गेली आहे "हार्बर अॅप्रोच चॅनेल – डिझाइन मार्गदर्शक तत्त्वे: अहवाल क्रमांक १२१ – २०१४". तपशीलवार गणना खालील सारणीमध्ये दर्शविली आहे.

Table 6.4 Assessment of Channel Width based on PIANC Recommendations

PIANC Recommendations				Channel	
Basic Lane Width W_{bm} (multiple of ship beam B)	Vessel Speed	Outer Channel Exposed to Open Water	Inner Channel Protected Water	outer	inner
vessel manoeuvrability					
- good	all	1.3	1.3	1.3	1.3
- moderate	all	1.5	1.5		
- poor	all	1.8	1.8		
TOTAL BASIC MANOEUVRING LANE W_{bm}				1.3	1.3
PIANC table 5.2 - Additional Width for Straight Channel Sections (multiple of ship beam B)					
(a) vessel Speed (knots)					
- fast >12		0.1	0.1		
- moderate >8 - 12		0.0	0.0	0.0	0.0
- slow 5 - 8		0.0	0.0		
(b) Prevailing cross wind (knots)					
- mild ≤ 15 (\leq Beaufort 4)	all	0.0	0.0		
- moderate > 15 - 33 (> Beaufort 4 - Beaufort 7)	fast	0.3	-		
	mod	0.4	0.4	0.4	0.4
	slow	0.5	0.5		
- severe >33 - 48 (> Beaufort 7 - Beaufort 9)	fast	0.6	-		
	mod	0.8	0.8		
	slow	1.0	1.0		
(c) Prevailing cross current (knots)					
- negligible < 0.2	all	0.0	0.0		
- low 0.2 - 0.5	fast	0.1	-		
	mod	0.2	0.1		
	slow	0.3	0.2		
- moderate >0.5 - 1.5	fast	0.5	-		
	mod	0.7	0.5	0.7	0.5
	slow	1.0	0.8		
- strong > 1.5 - 2.0	fast	0.7	-		
	mod	1.0	-		
	slow	1.3	-		
(d) Prevailing longitudinal current (knots)					
- low ≤ 1.5	all	0.0	0.0	0.0	0.0
- moderate > 1.5 - 3	fast	0.0	-		
	mod	0.1	0.1		
	slow	0.2	0.2		
- strong > 3	fast	0.1	-		
	mod	0.2	0.2		
	slow	0.4	0.4		
(e) Significant wave height H_s and length l (m)					
- $H_s \geq 1$ and $l \geq L$	all	0.0			0.0
- $3 > H_s > 1$ and $l = L$	fast	2.0			
	mod	1.0	1.0	1.0	
	slow	0.5			
- $H_s > 3$ and $l > L$	fast	3.0			
	mod	2.2			
	slow	1.5			
(f) Aids to Navigation					
- excellent with shore traffic control		0.0	0.0	0.0	0.0
- good		0.2	0.1		
- moderate with infrequent poor visibility		0.5	0.2		
- moderate with frequent poor visibility		0.5	0.5		
(g) Bottom Surface					
- if depth $\geq 1.5T$		0.0	0.0		
- if depth < 1.5T then					
- smooth and soft		0.1	0.1		
- smooth or sloping and hard		0.1	0.1		
- rough and hard		0.2	0.2	0.2	0.2
(h) Depth of Waterway					
- $\geq 1.5T$ (inner and outer waterway)		0.0	0.0		
- 1.5T - 1.25T (outer waterway)		0.1			
- < 1.25T (outer waterway)		0.2		0.2	
- < 1.5T - 1.15T (outer waterway)			0.2		
- < 1.15T (inner waterway)			0.4		0.4
(i) Cargo Hazard Level					
- low		0.0	0.0	0.0	0.0
- medium		0.5	0.4		
- high		1.0	0.8		

PIANC Recommendations				Channel	
Basic Lane Width W_{bm} (multiple of ship beam B)	Vessel Speed	Outer Channel Exposed to Open Water	Inner Channel Protected Water	outer	inner
				TOTAL ADDITIONAL MANOEUVRING WIDTH FACTOR W_m	
PIANC Table 5.4 - Additional Width for Bank Clearance					
- sloping channel edges and shoals	fast	-			
	mod	0.5		0.5	0.5
	slow	0.3			
- steep and hard embankments and structures	fast	-			
	mod	1.0			
	slow	0.5			
TOTAL BANK CLEARANCE FACTOR W_{br} or W_{bg}				0.5	0.5
PIANC Table 5.3 - Additional Width for Passing Distance for Two-Way Traffic					
additional width for traffic speed	fast	2.0	-		
	mod	1.6	1.4	1.6	1.4
	slow	1.2	1.0		
additional width for traffic encounter density	- light	all	0.0	0.0	0.0
	- moderate	all	0.2	0.2	
	- heavy	all	0.5	0.4	
	TOTAL EXTRA FOR STRAIGHT CHANNEL TWO-WAY TRAFFIC W_p				1.6
Curved Channel Width Factor W_c - PIANC Figure 5.9					
assume rudder angle 20 deg, W/D ratio 1.1, therefore $W_s/B = 1.18$	all	0.18	0.18	0.18	0.18

Required channel width

ship beam (m)		Channel Width	
		outer	inner
Container 18000 TEU	59		
Container 24000 TEU	61		
one way straight channel			
Container 18000 TEU		283	224
Container 24000 TEU		293	232
one way curved channel			
Container 18000 TEU		294	235
Container 24000 TEU		304	243
two way straight channel			
Container 18000 TEU+Container 24000 TEU		614	481
two Container 24000 TEU		622	488
two way curved channel			
Container 18000 TEU+Container 24000 TEU		635	503
two Container 24000 TEU		644	510

प्रस्तावित डिझाईन जहाज आकारासाठी गणना केलेल्या चॅनेल रुंदीचा सारांश खाली दिला आहे.
तक्ता 6.5 - डिझाईन जहाजांसाठी नेव्हिगेशनल चॅनेलचे तपशील

डिझाईन जहाज आकार	तुळई (मी)	बाह्य चॅनेल रुंदी (मी)		अंतर्गत चॅनेल रुंदी (मी)	
		वन-वे चॅनेल	दुतर्फ चॅनेल	वन-वे चॅनेल	दुतर्फ चॅनेल
२४,००० - TEUs कंटेनर वाहक	६१	२९०	६२०	२३०	४९०

दृष्टीकोन चॅनेल एक-मार्ग किंवा द्वि-मार्ग चॅनेल असू शकते. वरील मूल्यमापनाच्या आधारे, वाढवण सारख्या व्यस्त बंदरासाठी जे खूप मोठे थ्रूपुट हाताळते आणि अनेक जहाजे कॉल करतात, अशी शिफारस केली जाते की एक द्वि-मार्गी चॅनेल आहे.

६.१.५.२ बंदरात खोदलेली खोली पोर्टवर ड्रेजड डेपथस

अॅप्रोच चॅनेलची खोली हा अॅप्रोच चॅनेल डिझाइनमधील एक अतिशय महत्त्वाचा पॅरामीटर आहे. वाढवण बंदराच्या जागेला अतिशय अनुकूल बाधिमेट्री आणि नैसर्गिक खोली आहे. जलवाहिनी प्रदेशात पाण्याची खोली सीडीच्या खाली सुमारे १७ ते १८ मीटर आहे. यामुळे प्रारंभिक भांडवली ड्रेजिंग खर्च कमी होईल.

वाहिनीतील खोली जहाजाच्या लोड केलेल्या आराखड्याद्वारे निर्धारित केली जाते; होल्ड्समधील भारांमुळे ट्रिम किंवा टिल्ट; लाटांमुळे जहाजाची हालचाल, जसे की खेळपट्टी, रोल आणि हेव्ह; समुद्राच्या तळाचा वर्ण, मऊ किंवा कठोर; वारा पाण्याची पातळी आणि भरती-ओहोटीच्या फरकांचा प्रभाव; स्कॅट किंवा तळाच्या सक्शनमुळे जहाजाच्या मसुद्यात वाढ. या विशिष्ट प्रकरणात बेडच्या पातळीमध्ये खडकाचा समावेश होतो आणि त्यामुळे अतिरिक्त अंडरकील क्लीयरन्स ०.५ मीटर मानला जातो.

बंदर प्रवेशद्वार चॅनेल आणि मॅन्युव्हरिंग क्षेत्रावरील ड्रेज्ड खोली डिझाइन जहाजाच्या पूर्णपणे लोड केलेल्या मसुद्याद्वारे नियंत्रित केली जाईल. पीआयएनसी मार्गदर्शक तत्वांच्या आधारे, बंदराच्या विविध भागांमध्ये खाली दिलेल्या प्रमाणे ड्रेजड डेपथसचे/ खोदलेल्या खोलीचे आगमन झाले आहे.

ब्रेकवॉटरच्या बाहेर अॅप्रोच चॅनेलकडे (एम सीडी) लोड केलेला मसुदा +३०%+किल-टाइड अंतर्गत

आतील चॅनेल आणि मॅन्युव्हरिंग एरिया (m सीडी) लोडेड ड्रॅट+१५%+किल-टाइड अंतर्गत बर्थवर लोडेड ड्रॅट+१५%+किल खाली

डिझाईन जहाजांसाठी बंदराच्या वेगवेगळ्या भागांमध्ये खालील ड्रेज्ड खोली (गोलाकार बंद केल्यानंतर) दोन परिस्थितींसाठी तयार केली गेली आहे, म्हणजे, भरतीच्या फायद्यासह आणि भरतीच्या फायद्याशिवाय. गणना केलेली मूल्ये खालील सारणीमध्ये दिली आहेत:

तक्ता 6.6 - डिझाईन जहाजांसाठी बंदरावर ड्रेज केलेले स्तर - भरती-ओहोटीच्या फायद्यासह

जहाज श्रेणी	जहाजाचा आकार	मसुदा (m)	भरती-ओहोटीचा फायदा (मी)	ब्रेकवॉटरच्या बाहेर चॅनेलकडे जा (m CD)	आतील चॅनेल आणि मॅन्युव्हरिंग क्षेत्र (m CD)	बर्थवर (m CD)
कंटेनर	२४,००० TEUs	१६.५	२	२०.०	१७.५	१९.५
एलएनजी	२,६७,००० m३	१२	२	१४.१	१२.३	१४.३
एलपीजी	४५,००० डीडब्ल्यूटी	१२.५	२	१४.८	१२.९	१४.९
बहुउद्देशीय	४०,००० डीडब्ल्यूटी	१०.५	२	१२.२	१०.६	१२.६
द्रव मोठ्या प्रमाणात	२०,००० डीडब्ल्यूटी	९.५	२	१०.९	९.४	११.४
रोरो	८००० युनिट्स	११.३	२	१३.२	११.५	१३.५

सरासरी समुद्रसपाटी सुमारे +२.८ मीटर सीडी आहे आणि वाहिनी लहान असल्याने, बंदर विकासाच्या सुरुवातीच्या काळामध्ये, चॅनेलमधून डिझाईन जहाजाचे मार्गक्रमण करताना आणि युक्तीच्या क्षेत्रामध्ये, किमान सुरुवातीच्या टप्प्यात किमान +२.० मीटरचा भरतीचा फायदा घेणे शक्य आहे.. यामुळे कोणत्याही महत्त्वपूर्ण प्रतीक्षा वेळेत परिणाम होण्याची शक्यता नाही. बंदरात प्रवेश करताना आणि बाहेर पडताना भरती-ओहोटीचा फायदा घेणे ही जगभरातील प्रमुख बंदरांमध्ये एक सामान्य प्रथा आहे. डॅम्पियर आणि न्यू कॅसलची बंदरे ही सर्वात मोठी बंदरे देखील भरतीवर अवलंबून असतात. हे सर्व सांगितल्यावर, कंटेनरशिप्स क्वचितच जास्तीत जास्त मसुद्यावर जातात कारण ते TEU क्षमतेच्या दृष्टीने पूर्णपणे लोड होण्याची शक्यता नसते आणि रिकामे कंटेनर देखील वाहून घेतात.

तथापि, भरतीच्या पातळीमुळे जहाजांना प्रतीक्षा करण्याची वेळ येऊ नये अशी इच्छा असल्यास बंदरावर किमान ड्रेज केलेले स्तर खाली दिलेले आहेत:

तक्ता 6.7 - डिझाईन जहाजांसाठी बंदरावर ड्रेज केलेले स्तर - भरती-ओहोटी च्या फायद्याविना

जहाज श्रेणी	जहाजाचा आकार	मसुदा (m)	भरती-ओहोटीचा फायदा (मी)	ब्रेकवॉटरच्या बाहेर चॅनेल (m CD)	आतील चॅनेल आणि मॅन्युव्हरिंग क्षेत्र (m CD)	बर्थवर (m CD)
कंटेनर	२४,००० TEUs	१६.५	०	२२.०	१९.५	१९.५
एलएनजी	२,६७,००० m३	१२	०	१६.१	१४.३	१४.३
एलपीजी	४५,००० डीडब्ल्यूटी	१२.५	०	१६.८	१४.९	१४.९
बहुउद्देशीय	४०,००० डीडब्ल्यूटी	१०.५	०	१४.२	१२.६	१२.६
द्रव मोठ्या प्रमाणात	२०,००० डीडब्ल्यूटी	९.५	०	१२.९	११.४	११.४
रोरो	८००० युनिट्स	११.३	०	१५.२	१३.५	१३.५

६.१.५.३ टर्निंग सर्कल

पीआयएनसी च्या मार्गदर्शक तत्वांनुसार, टग सहाय्याने आश्रय घेतलेल्या टर्निंग सर्कलचा व्यास डिझाईन जहाजाच्या १.७५ पट लांबीचा असावा. डिझाईन जहाजाची लांबी ४०० मीटर इतकी घेतली जाते त्यामुळे वळण घेणाऱ्या टर्निंग सर्कल व्यास १.७५ पट ४०० मीटर म्हणजे ७०० मी. जहाजाच्या नेव्हिगेशन अभ्यासाने टर्निंग सर्कलच्या व्यास आणि स्थानाच्या पर्याप्ततेची पुष्टी केली आहे.

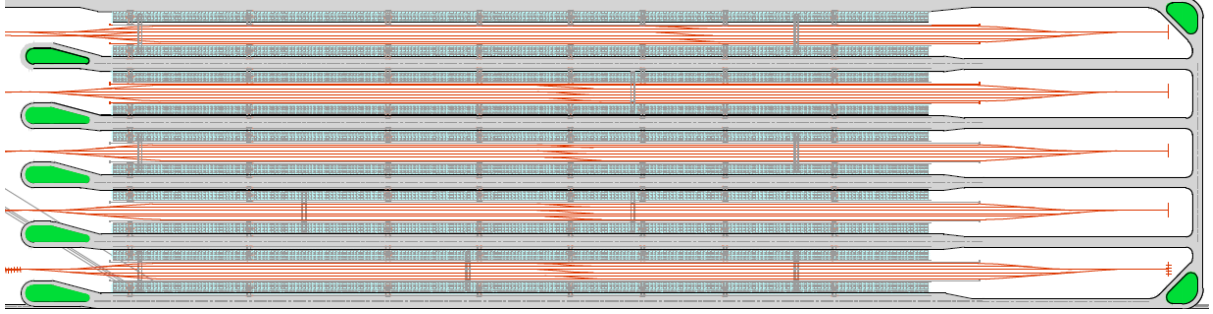
६.१.६ रेल टर्मिनल

रेल्वे टर्मिनल अनलोडिंग/लोडिंग साइडिंगसाठी आवश्यक असलेल्या जमिनीच्या भूखंडाची किमान लांबी कंटेनर ट्रेन्सच्या (१५०० मीटर) कमाल ऑपरेटिंग लांबीद्वारे निर्धारित केली जाईल. लोकोमोटिव्ह रन-राऊंड लूपसह कंटेनर (अन) लोडिंग उपकरणांखालील साइडिंगच्या प्रत्येक संचासाठी आवश्यक टर्नआउट्ससाठी दोन्ही टोकांना अतिरिक्त अलोव्हन्स मिळून सर्वात लांब ट्रेनच्या किमान लांबीच्या सरळ कंटेनर अनलोडिंग/लोडिंग साइडिंगज आवश्यक आहेत.

याव्यतिरिक्त, कोणत्याही नादुरुस्त वॅगन्स काढण्यासह येणा-या आणि निघणाऱ्या गाड्यांची तपासणी आणि तपासणीसाठी ट्रेन रिसेप्शन आणि डिस्पॅच साइडिंगची आवश्यकता असेल.

भारतीय रेल्वे रेक आणि डीएफसीसी रेकसाठी स्वतंत्र/वेगवेगळ्या ट्रॅकचा प्रस्ताव ठेवण्यात आला होता, ज्यामुळे रेल्वे साइडिंगचा अकार्यक्षम वापर होईल. तसेच, रेल्वे यार्डमध्ये दर्शविलेली व्यवस्था रेक लोडिंग व्यवस्थेसाठी पुरेशी होणार नाही कारण आरएमजीसी द्वारे डीएफसीसी /

आयआर रेकची संख्या पूर्ण करण्यासाठी रेल्वे यार्डमध्ये बफर स्टोरेज असणे आवश्यक आहे. इष्टतम/सुधारित रेल्वे यार्ड व्यवस्था खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 6.3 - रेल्वे यार्डमध्ये बफर स्टोरेज

६.१.७ रिक्लमेशन/ भराव आवश्यकता

वाढवण येथील बंदराचा आराखडा विभाग ६.१ मध्ये नमूद केल्यानुसार सन २०४० पर्यंतच्या वाहतुकीच्या अंदाजानुसार नियोजन आराखडा लक्षात घेऊन विकसित करण्यात आला आहे. टप्पा १ आणि मास्टर प्लॅन डेव्हलपमेंटसाठी डिझाईन जहाजाचा आकार २४,००० टीईयू कंटेनर वाहक म्हणून घेण्यात आला आहे.

पोर्ट लेआउट विकसित करताना मुख्य भर ड्रेजिंग आणि पुनर्संचयित जमिनीच्या क्षेत्राचा समतोल साधण्यावर दिला जातो. प्रस्तावित बंदर विकासासाठी अंदाजे २०० दशलक्ष कम भराव सामग्रीची आवश्यकता असेल असा अंदाज आहे. याउलट किनाऱ्यापासून जवळ असलेल्या बंदराच्या बाबतीत, बंदराच्या अतिरिक्त ड्रेजिंगची आवश्यकता असेल ज्यामध्ये मोठ्या प्रमाणात खडक असतील. म्हणून, हार्बर क्षेत्र स्थित असले पाहिजे जेणेकरून ड्रेजिंग आणि भराव प्रमाण इष्टतम करून भांडवली खर्च कमी करता येईल. रिक्लमेशन सामग्रीची मोठ्या प्रमाणात आवश्यकता लक्षात घेता, हे साहित्य जवळच्या ठिकाणाहून सागरी खड्ड्यातून आणले जावे असा प्रस्ताव आहे. सागरी स्त्रोत खड्ड्याच्या अंतरावर आधारित रिक्लमेशनची किंमत खालीलप्रमाणे आहे:

तक्ता 6.8 - अंतराच्या स्त्रोताच्या आधारे प्रति कम रिक्लमेशनची किंमत

सोर्सिंग अंतर(किमी)	रिक्लमेशन/भराव सामग्रीची किंमत (INR/कम)
१५	२५०
२५	३५०
४०	४९०
५०	५९०

दुय्यम माहितीच्या आधारे, प्रस्तावित बंदराच्या उत्तरेला योग्य भराव सामग्री उपलब्ध आहे जी ड्रेज, वाहतूक आणि पुन्हा रिक्लेम केली जाऊ शकते. वरील तक्त्यावरून, हे लक्षात घेतले जाऊ शकते की सागरी खड्ड्याद्वारे भरावाचा खर्च बंदरापासून स्त्रोताच्या अंतरासह वाढेल.

स्थानिकांच्या अडथळ्यांमुळे बंदराच्या ठिकाणापासून १५ किमी अंतराच्या आत आवश्यक प्रमाणात सोर्स करणे शक्य होणार नाही. खर्चाच्या दृष्टीकोनातून, या प्रकल्पाच्या भराव खर्चाच्या अंदाजासाठी आयएनआर ४५०/ cum चा एकत्रित दर विचारात घेतला जातो.

६.२ मास्टर प्लॅनचे अवलोकन

पोर्ट मास्टर प्लॅन विकास प्रक्रिया जेएनपीए/ प्रोजेन पेंटॅकल रिपोर्ट (तपशीलवार प्रकल्प अहवाल २०१८) मधून घेतलेल्या प्रारंभिक इनपुटसह सुरू केली गेली. प्रोजेन-पेंटॅकलने ब्रेकवॉटर अलाइनमेंट आणि बर्थिंग व्यवस्थेच्या विविध लेआउट्सचा विचार केला. सर्व लेआउट्समध्ये वाहिनी/चॅनेल उत्तर-पश्चिम दिशेला होती जी दक्षिण-पश्चिम मान्सूनपासून बंदराचे संरक्षण करण्यासाठी स्पष्ट आहे. या लेआउट्सच्या आधारे, प्रोजेन-पेंटॅकलने आकृती १ २ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे पोर्ट मास्टर प्लॅन लेआउटचा प्रस्ताव दिला, जो पोर्ट मास्टर प्लॅनच्या पुढील विकासासाठी आणि रिफाइनमेंटसाठी/परिष्करणासाठी आधार योजना म्हणून वापरला जातो.

आरएचडीएचव्हीने या पोर्ट मास्टर प्लॅनवर आधारित अद्ययावत डीपीआर तयार केला. मसुदा डीपीआर फेब्रुवारी २०२१ [आरएचडीएचव्ही, १८ फेब्रुवारी २०२१] मध्ये जेएनपीएला सादर करण्यात आला. आकृती १ ४ मसुद्याच्या डीपीआर मध्ये सादर केल्याप्रमाणे पोर्ट मास्टर प्लॅन दाखवते.

टर्मिनल ऑपरेटर्सना सवलती देऊन सार्वजनिक खाजगी भागीदारी (पीपीपी) तत्वावर बंदर विकसित केले जाईल. तत्वतः, कंटेनर ऑपरेशन्ससाठी

कंटेनर टर्मिनल्ससाठी पसंतीची संकल्पना म्हणजे बर्थच्या मागे यार्ड क्षेत्र असणे. हे ऑपरेशनच्या दृष्टीकोनातून अधिक कार्यक्षम बनवते. मसुदा डीपीआर सादर करण्यावरील चर्चेच्या आधारे, खालील बाबी विचारात घेऊन बंदर मास्टर प्लॅन लेआउटवर पुनर्विचार करण्याचा निर्णय घेण्यात आला:

- प्रकल्पासाठी लागणारी भांडवली गुंतवणूक कमी करणे आवश्यक आहे.
- ऑफशोर बर्थला ऑनशोर बॅक-अप स्टोरेज सुविधांशी जोडणाऱ्या लॉग ऍक्सेस ट्रेस्टल्सशी संबंधित ऑपरेटिंग खर्च जास्त होता. याचा अर्थ असा होतो की प्रकल्पामध्ये गुंतवणूक करण्यास इच्छुक असलेल्या संभाव्य टर्मिनल ऑपरेटर्ससाठी प्रकल्प आकर्षक नव्हता.
- ऑपरेशन कार्यक्षमता

भांडवल आणि परिचालन खर्च (केपेक्स आणि ऑपेक्स) दोन्ही कमी करण्यासाठी आणि कंटेनर टर्मिनल्सची कार्यक्षमता सुधारण्यासाठी पोर्ट मास्टर प्लॅनचे पुनरावलोकन करण्याची आवश्यकता होती.

उच्च केपेक्स वर परिणाम करणारे मुख्य घटक म्हणजे ब्रेकवॉटर, वर्तमान डिफ्लेक्शन वॉल/विक्षेपण भिंत, रिक्लमेशन आणि किनारा संरक्षण बंधारे. ऑपेक्स आणि बंदराच्या कार्यक्षमतेवर परिणाम करणारे मुख्य घटक म्हणजे लांबलचक प्रवेश / लॉग ऍक्सेस ट्रेस्टल्स.

६.२.१ अँप्रोच/ दृष्टीकोन

बंदरासाठी नवीन लेआउट विकसित करण्यासाठी घेतलेला सामान्य अँप्रोच / दृष्टीकोन खालीलप्रमाणे होता:

- मूळ पोर्ट मास्टर प्लॅनमध्ये दर्शविल्याप्रमाणे मुख्य ब्रेकवॉटरची जागा आणि संरेखन कायम ठेवण्यात आले होते
- शक्य असेल तेथे कंटेनर टर्मिनल्ससाठी मार्जिनल क्वे प्रदान केले जातील
- केपेक्स आणि ऑपेक्स दोन्ही मर्यादित करण्यासाठी विचार केला जाईल.

ढिगाऱ्याच्या ब्रेकवॉटरची किंमत पाण्याच्या खोलीच्या चौरसाच्या अंदाजे प्रमाणात असते. मुख्य ब्रेकवॉटर खोल पाण्यात स्थित आहे आणि जरी ते स्थान टिकवून ठेवायचे असले तरी, ब्रेकवॉटरच्या आतील बाजूस असलेल्या आर्मर प्रोटेक्शन / चिलखत संरक्षणाची किंमत कमी करण्याचा मार्ग म्हणून ब्रेकवॉटरच्या मागे भराव आणि टर्मिनल विकासाची शक्यता मानली गेली. तथापि, हे निश्चित करण्यात आले होते की आर्मर प्रोटेक्शन/ चिलखत संरक्षणातील कोणतीही संभाव्य बचतीची भरपाई, ब्रेकवॉटरच्या आतील काठाला लागून असलेल्या खोल पाण्यात भरावाच्या वाढीव किंमतीद्वारे केली जाईल.

लेआउट विकसित करण्यासाठी खालील बाबी देखील विचारात घेतल्या गेल्या

- भराव आणि ड्रेजिंगमध्ये संतुलन
मॉड्यूलर कंटेनर टर्मिनल विकसित करण्यासाठी, खोल पाण्यात पुन्हा रिक्लेमड केलेली जमीन तयार करण्याची आवश्यकता आहे. पोर्ट लेआउट विकसित करताना मुख्य भर विकसित केलेल्या जमिनीच्या क्षेत्रासाठी ड्रेजिंग आणि पुनर्संचयनाचा खर्च संतुलित करण्यावर दिला जातो.
- भरावासाठी साहित्य
खोल पाण्यात मोठ्या प्रमाणात पुनर्संचय केल्यामुळे आकृती १ ४ मध्ये दाखविलेल्या मास्टर प्लॅनमध्ये जवळील किनारा पुनर्संचय प्रस्तावित करण्यात आला होता. भराव स्त्रोतावर देखील अवलंबून असते, म्हणजे, सागरी / बॅरो अर्थ /बुरो पृथ्वी, ज्यामध्ये नंतरचे प्रकरण महाग असेल आणि आवश्यक सामग्रीच्या उपलब्धतेवर देखील अवलंबून असते. सागरी स्त्रोतासाठी, भराव हे बंदर स्थानापासून स्त्रोताच्या अंतरामुळे / अंतरासाठी संवेदनशील असते.
- सागरी टर्मिनल आवश्यकता
कंटेनर टर्मिनलसाठी प्राधान्य दिलेली व्यवस्था म्हणजे थेट मागे कंटेनर स्टोरेज यार्ड असलेला सरळ सीमांत घाट. सरळ घाट जहाजाच्या बर्थिंगची लवचिकता आणि रेल्वे-माउंट केलेल्या क्रेसाइड क्रेनच्या हालचालीसाठी अनुमती देतो. क्वे ऍप्रॉनच्या मागे थेट कंटेनर स्टोरेज यार्ड क्रेसाइड आणि स्टोरेज दरम्यान कंटेनरचे कार्यक्षम हस्तांतरण तसेच ऑपरेटिंग खर्च मर्यादित करते.

केपेक्स मर्यादित करण्यासाठी रेफ्रिजरेटेड पाइपलाइन शक्य तितक्या लहान असाव्यात.

एलएनजी/एफआरएसयू सुरक्षा अंतर आवश्यकता - एलएनजी टर्मिनलसाठी २५० मीटरचे सुरक्षित अनन्य क्षेत्र आवश्यक आहे

कंटेनर टर्मिनलचे काम आणि रिकामे करण्याचे कार्य कार्यक्षमपणे करण्याकरीता, रेल्वे यार्डला कंटेनर स्टोरेज यार्डच्या जवळ असणे आवश्यक आहे. कंटेनर हाताळणी सुविधेपासून दूर रेल्वे टर्मिनल शोधून काढल्यास, हाताळणीत अकार्यक्षमता आणि उच्च ऑपेक्सवर खर्च होईल.

- ऑफशोर रिकलेमेशनला जोडणारा ट्रेसल बंदराच्या सुविधेवर कोणताही प्रतिकूल परिणाम न होता प्रवाहाच्या प्रवाहासाठी पुरेशी जागा असेल अशा प्रकारे ऑफशोर रिकलेमेशनसह जवळच्या किनाऱ्याला जोडणारा ट्रेसल असला पाहिजे.
- बंदरात सेडीमेंटेशन / अवसादन भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावर गाळ वाहून जाण्याचे प्रमाण कमी आहे. किनाऱ्यावरील गाळाचा प्रवाह किनारपट्टीवर कोनात येणा-या लाटांच्या क्रियेमुळे होतो आणि यामुळे सामग्री हळूहळू लाटांच्या दिशेने जाते. प्रकल्प स्थळावरील किनारी प्रवाह प्रामुख्याने किनारपट्टीलगतच्या प्रवाहांद्वारे चालविला जातो. हे प्रामुख्याने भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावर उत्तरेकडून दक्षिणेकडे काही उलट्या प्रवाहासह आहे.

कंटेनर टर्मिनल्सची कार्यक्षमता सुधारण्यासाठी पोर्ट लेआउटमध्ये बदल करण्यात आला आहे. बंदर विकासाच्या पहिल्या टप्प्याचा आराखडाही तयार करण्यात आला आहे.

या लेआउटसला अंतिम रूप देण्यासाठी आणि पुष्टी करण्यासाठी, खालील काम करण्याची शिफारस केली जाते:

- पोर्ट मास्टर प्लॅन लेआउटवर सीडब्लूपीआरएस द्वारे केलेल्या गाळ वाहतूक मॉडेलिंगचे परिणाम सादर करणे आणि निलंबित गाळातून वाढ काढण्यासाठी आवश्यक देखभाल ड्रेजिंगच्या वार्षिक प्रमाणाचा अंदाज
 - प्रस्तावित टप्पा १ डेव्हलपमेंट पोर्ट लेआउटवर संख्यात्मक हायड्रोडायनामिक आणि गाळ वाहतूक मॉडेलिंग सध्याचा वेग स्वीकार्य मर्यादित आहे याची पुष्टी करण्यासाठी (विशेषतः बंदर प्रवेशद्वारावर) आणि आवश्यक देखभाल ड्रेजिंगच्या वार्षिक प्रमाणाचा अंदाज लावणे.
- टप्पा १ आणि मास्टर प्लॅन लेआउटसाठी वेव्ह ट्रेनक्लीलिटी / शांतता अभ्यास.

६.२.२ मास्टर प्लॅन विकास पर्याय

सन २०४० पर्यंतच्या वाहतुकीच्या अंदाजासाठी कलम ६.२ मध्ये नमूद केल्यानुसार नियोजन फ्रेमवर्क लक्षात घेऊन वाढवण बंदरासाठी विविध मास्टर प्लॅन लेआउट विकसित केले गेले. मास्टर प्लॅन विकासासाठी डिझाइन जहाजाचा आकार २४,००० TEU कंटेनर वाहक म्हणून घेण्यात आला आहे. तसेच, बंदर उद्देशांसाठी वाटप केलेल्या पोर्ट मर्यादित बसण्यासाठी पोर्ट लेआउट विकसित करणे आवश्यक आहे.

६.२.२.१ मास्टर प्लॅन पर्याय १

या पर्यायामध्ये (आकृती ६ ४) सर्व ९ कंटेनर टर्मिनल्ससाठी ऑफशोर बेट तयार केले आहे. पश्चिमेला ४ टर्मिनल आणि बॉक्सच्या मागील बाजूस (पूर्वेला) ४ टर्मिनल आणि उत्तरेला एक टर्मिनल असलेली ऑफशोर बॉक्स आकार व्यवस्था प्रस्तावित आहे. उत्तरेकडील कंटेनर टर्मिनल पूर्णपणे डब्लूएनडब्लूच्या लाटांच्या संपर्कात आहे आणि उत्तरेकडील अतिरिक्त संरक्षणाच्या आवश्यकतेसाठी ऑपरेशनमध्ये अडचणी निर्माण करेल. बहुउद्देशीय, रो-रो आणि पोर्ट क्राफ्ट टर्मिनल ऑफशोर रिक्लेम केलेल्या जमिनीच्या दक्षिणेला प्रस्तावित आहेत.

रेल्वे यार्ड किनाऱ्याजवळ प्रस्तावित आहे जे मूळ प्रस्तावित लेआउट (आकृती १ ४) सारखे आहे. कार्यात्मकदृष्ट्या, हा लेआउट सर्व टर्मिनल्ससाठी बर्थ आणि यार्ड दरम्यान चांगला आणि समान इंटरफेस प्रदान करतो. तथापि, टर्मिनल्सपासून दूर असलेल्या रेल्वे हाताळणीच्या दृष्टीकोनातून अकार्यक्षमता दर्शवितो.

या पर्यायामध्ये कंटेनर टर्मिनल्सच्या बाजूने उंच खडक ड्रेजिंगचा समावेश असेल जो पूर्वेकडे आहे जेथे खडकांची पातळी उथळ खोलीवर आहे आणि समुद्राच्या पृष्ठभागावर काही ठिकाणी पसरलेली आहे.

६.२.२.२ मास्टर प्लॅन पर्याय २

(आकृती ६ ५) एकूण ९,००० मीटर लांबीसह नऊ कंटेनर टर्मिनल्सची योजना आहे. कंटेनर घाट व्यवस्था अशा प्रकारे प्रदान केली जाते की कंटेनर, अॅप्रोच कॉरिडॉर आणि टर्मिनल इन्फ्रास्ट्रक्चरसाठी स्टोरेज सामावून घेण्यासाठी सुमारे ५०० मीटर रुंदीचे बॅकअप क्षेत्र उपलब्ध आहे. फिंगर पिअर्स बहुउद्देशीय, रो-रो आणि इतर पोर्ट टर्मिनल प्रस्तावित आहेत. मूळतः प्रस्तावित केल्याप्रमाणे सर्व द्रव टर्मिनल ब्रेकवॉटरच्या लीसाइडवर स्थित आहेत.

या योजनेमध्ये लांब ऑफशोर ब्रेकवॉटर व्यवस्थेसह बंदिस्त पाण्याचे मोठे क्षेत्र समाविष्ट आहे. सध्याचा प्रवाह सुव्यवस्थित करण्यासाठी आणि डब्लूएनडब्लू दिशेने लाटांपासून चांगली शांतता प्रदान करण्यासाठी, मास्टर प्लॅन (टप्पा २) आवश्यकता पूर्ण करण्यासाठी उत्तरेकडील अतिरिक्त ब्रेकवॉटर प्रस्तावित आहे. हार्बर अशा प्रकारे संरेखित केले आहे की कंटेनर टर्मिनल्स पूर्व पश्चिमेला उपलब्ध असतील जे या टर्मिनल्सला लागून असलेल्या सामान्य रेल्वे यार्डशी जोडलेले असतील. मोठ्या प्रमाणात आणि बहुउद्देशीय संचयनासाठी जवळच्या किनाऱ्यावरील भराव प्रस्तावित आहे.

ऑफशोर आणि नजीकशोर एरियामधील अंतर खूपच कमी आहे आणि त्याचा बंदरात प्रतिकूल परिणाम होईल. तथापि, या पर्यायामध्ये जहाजांच्या सुरक्षित मान्योव्हरिंगसाठी मोठ्या प्रमाणात रॉक ड्रेजिंग आणि आवश्यक यार्ड आणि इतर बंदर सुविधा प्रदान करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात जमीन भरणे समाविष्ट आहे. अशा प्रकारच्या व्यवस्थेमुळे उच्च केपेक्स बंदर विकास आर्थिक अव्यवहार्य होईल आणि टर्मिनल विकासाच्या लवचिकतेवर देखील परिणाम होईल.

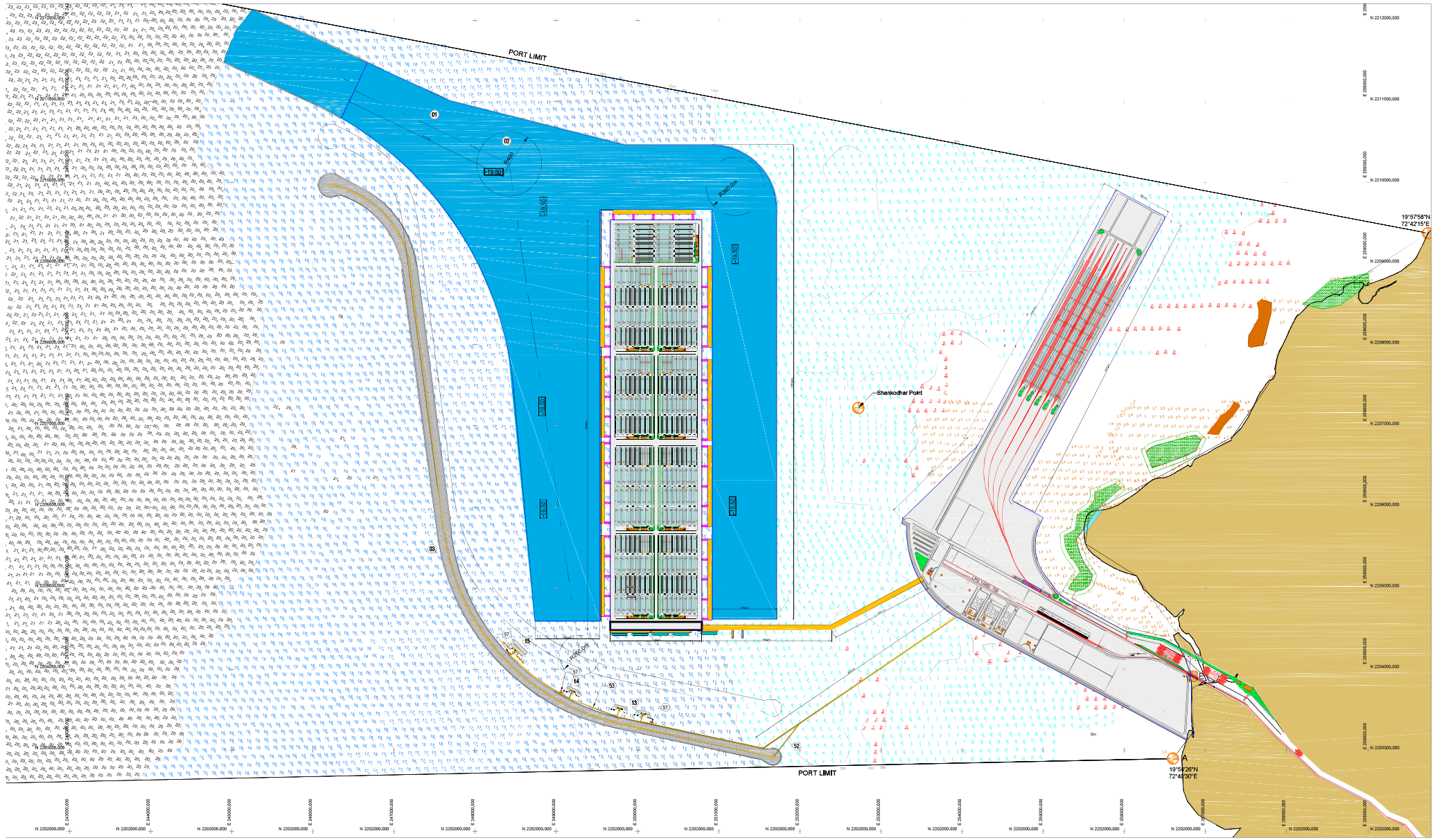
६.२.२.३ मास्टर प्लॅन पर्याय ३

वरील दोन मांडणीतील अडचणी आणि मर्यादा लक्षात घेऊन हा पर्याय विकसित करण्यात आला आहे. पूर्व-पश्चिम दिशेला सहा फिंगर पायर्स आणि या घाटांच्या मागे यार्डसह ३ किरकोळ घाट

प्रस्तावित आहेत. ऑनशोर रिक्लेमेशन एरियाला जोडणाऱ्या कंटेनर यार्डच्या मागील बाजूस रेल्वे यार्ड आहे. हा पर्याय ड्रेजिंग आणि रिक्लेमेशन फिलमध्ये सुवर्णमध्य गाठतो आणि त्याचा एकूण प्रकल्प खर्चावर सकारात्मक/चांगला परिणाम होतो.

DO NOT SCALE

- NOTES**
1. ALL DIMENSIONS AND LEVELS ARE IN METERS, UNLESS NOTED OTHERWISE.
 2. DRAWINGS ARE NOT TO BE SCALED, ONLY WRITTEN DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.



TITLE

**VADHAVAN PORT
MASTER PLAN ALTERNATIVE 1**

PROJECT

Consultancy services for Design and Detailed Engineering for Greenfield Vadhavan port project

CLIENT

JAWAHARLAL NEHRU PORT TRUST

CONSULTANT

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Job No. DH1452

ACAD Ref. -

DRAWN ZR

DATE OCT. 2021

CHECKED MS

DRG No. FIGURE 6-4

SCALE N.T.S.

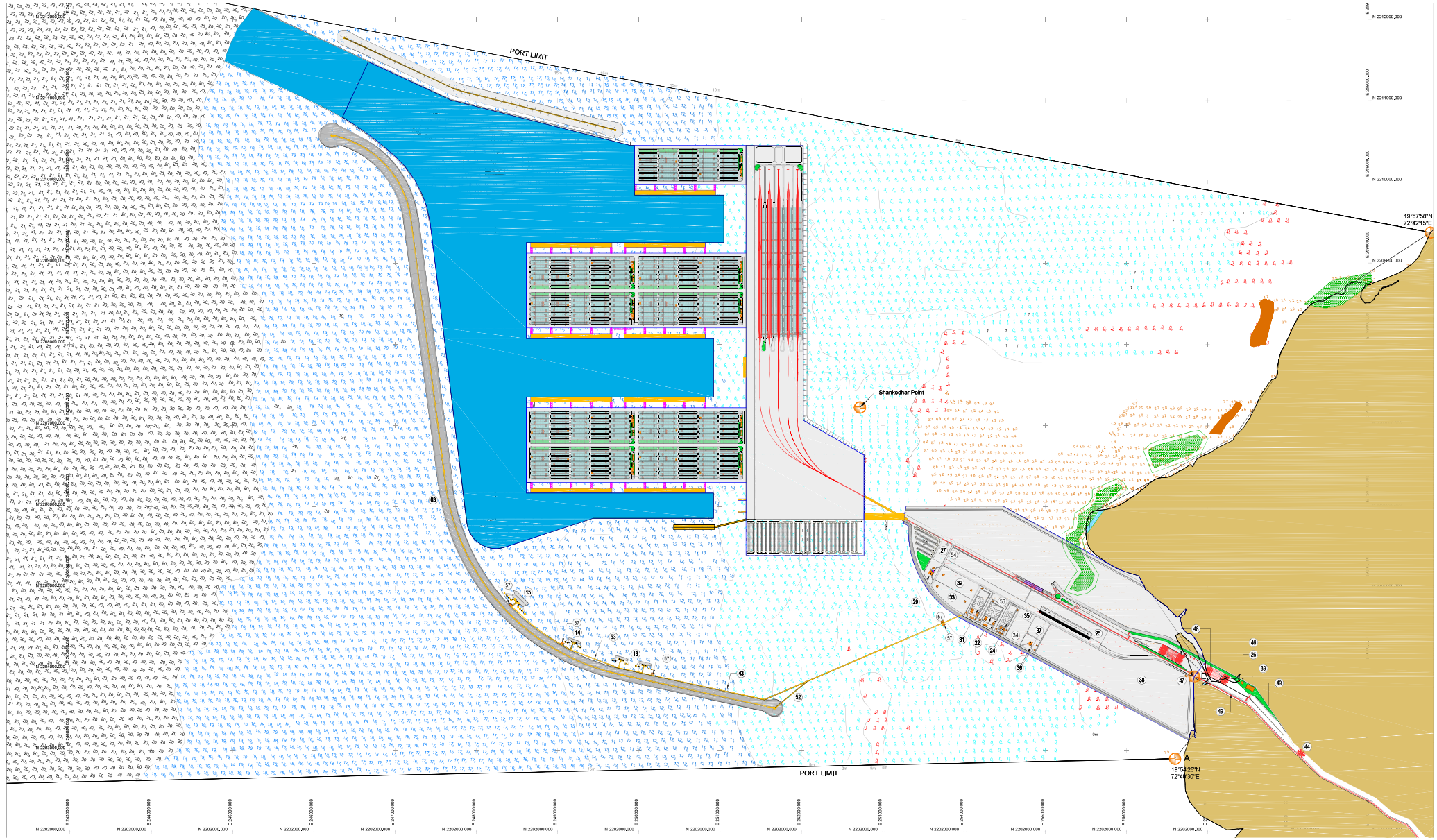
PASSED ASM

REV A

(C) HaskoningDHV Consulting Pvt. Ltd.

DO NOT SCALE

NOTES
 1. ALL DIMENSIONS AND LEVELS ARE IN METERS, UNLESS NOTED OTHERWISE.
 2. DRAWINGS ARE NOT TO BE SCALED, ONLY WRITTEN DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.



TITLE
VADHAVAN PORT
MASTER PLAN ALTERNATIVE 2

PROJECT
 Consultancy services for Design and Detailed Engineering for Greenfield Vadhavan port project

CLIENT

JAWAHARLAL NEHRU PORT TRUST

CONSULTANT

Royal HaskoningDHV
 Enhancing Society Together

Job No. DH452
ACAD Ref. -
DRAWN ZR

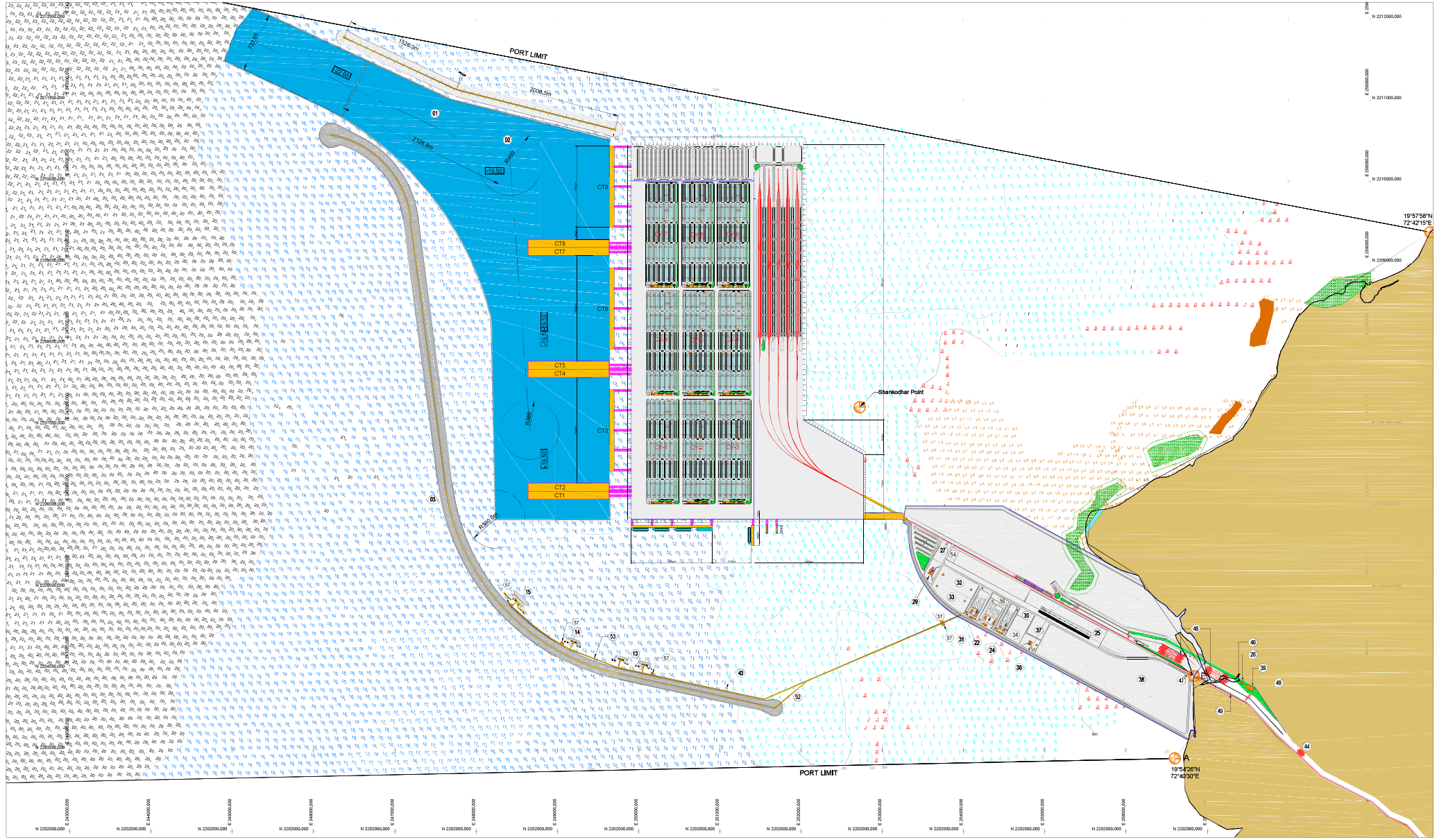
DATE OCT. 2021
CHECKED MS
DRG No. FIGURE 6-5

SCALE N.T.S.
PASSED ASM
REV A

© HaskoningDHV Consulting Pvt. Ltd.

DO NOT SCALE

- NOTES**
1. ALL DIMENSIONS AND LEVELS ARE IN METERS, UNLESS NOTED OTHERWISE.
 2. DRAWINGS ARE NOT TO BE SCALED, ONLY WRITTEN DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.



TITLE

VADHAVAN PORT
MASTER PLAN ALTERNATIVE 3

PROJECT

Consultancy services for Design
and Detailed Engineering for
Greenfield Vadhavan port project

CLIENT

JAWAHARLAL NEHRU
PORT TRUST

CONSULTANT

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Job No.	DH452	DATE	OCT. 2021	SCALE	N.T.S.
ACAD Ref.	-	CHECKED	MS	PASSED	ASM
DRAWN	ZR	DRG No.	FIGURE 6-6	REV	A

(C) HaskoningDHV Consulting Pvt. Ltd.

६.२.२.४ मास्टर प्लॅन पर्यायांचे मूल्यमापन

वरील पर्यायी मास्टर प्लॅन पर्यायांचे मूल्यमापन तक्ता ६ ९ मध्ये सादर केल्याप्रमाणे बहु-निकष-विश्लेषण वापरून केले गेले. विकासाच्या भांडवली खर्चाची तुलना करताना हे लक्षात घेतले जाऊ शकते की रिव्लमेशन, रेल्वे संरेखन आणि सुरळीत टर्मिनल ऑपरेशन्सच्या दृष्टीने पायाभूत सुविधा यांना वगळता, सर्व पर्यायांसाठी ब्रेकवॉटर, बर्थ स्ट्रक्चर, उपकरणे यांचा खर्च वगळता तुलना करता येते.

तक्ता 6.9 - वैकल्पिक मास्टर प्लॅन लेआउटचे बहु निकष मूल्यांकन

क्र.	निकष	पर्याय १	पर्याय २	पर्याय ३
१.	मास्टर प्लॅन क्षितिजामध्ये आवश्यक असलेल्या प्रकारचे बर्थ सामावून घेण्यासाठी जागा	बर्थ सामावून घेण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात रॉक ड्रेजिंग करणे आवश्यक आहे	पर्यायी १ च्या तुलनेत कमी रॉक ड्रेजिंग	पर्यायी १ आणि २ च्या तुलनेत कमी रॉक ड्रेजिंग
२.	स्टेज्ड डेव्हलपमेंट म्हणून अंमलबजावणीमध्ये लवचिकता	टप्प्याटप्प्याने विस्तारासाठी मांडणी अतिशय योग्य आहे	टप्प्याटप्प्याने विस्तारासाठी मांडणी अतिशय योग्य आहे	टप्प्याटप्प्याने विस्तारासाठी मांडणी अतिशय योग्य आहे
३.	रेल्वे कनेक्टिव्हिटी	रेल्वे कनेक्टिव्हिटी, टर्मिनल्सपासून दूर ज्यामुळे ऑपरेशनल अकार्यक्षमता आणि आव्हाने	चांगली आणि कार्यक्षम रेल्वे कनेक्टिव्हिटी	पर्यायी २ प्रमाणेच
४.	ऑपरेशनल लवचिकता	हे लेआउट कंटेनर टर्मिनल संलग्न आणि रेल्वे ऑपरेशन्सच्या दृष्टीने अकार्यक्षम असल्याने चांगली ऑपरेशनल लवचिकता प्रदान करते.	पर्यायी १ प्रमाणेच	कंटेनर टर्मिनल संलग्न नसल्यामुळे हे लेआउट ऑपरेशनल लवचिकता प्रदान करत नाही
५.	विकासाचा भांडवली खर्च	मध्यम	उच्च	कमी

क्र.	निकष	पर्याय १	पर्याय २	पर्याय ३
६.	टप्प्याटप्प्याने विस्ताराचे ऑपरेशन आणि देखभाल खर्च	मध्यम	मध्यम	उच्च

वरील मांडणीपैकी, गणितीय मॉडेल अभ्यासाद्वारे त्याच्या उपयुक्ततेचे मूल्यांकन करण्यासाठी पर्याय ३ पुढे नेण्यात आला. नॉर्थ ब्रेकवॉटरसह आणि त्याशिवाय पर्यायांसह मॉडेल अभ्यास केला गेला.

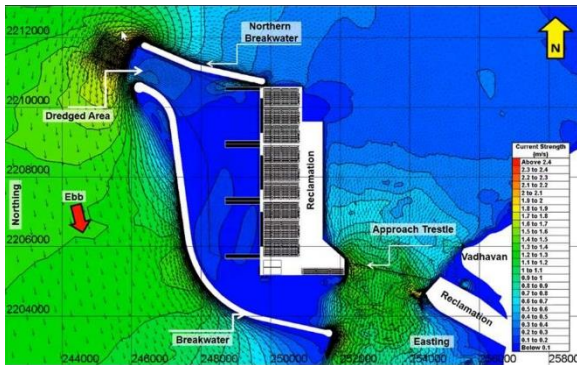
६.२.२.५ मॉडेल अभ्यासाचे परिणाम

आकृती ६ ६ मध्ये दर्शविलेल्या लेआउटवर संख्यात्मक हायड्रोडायनामिक आणि गाळ वाहतूक मॉडेलिंग अभ्यास केले गेले.

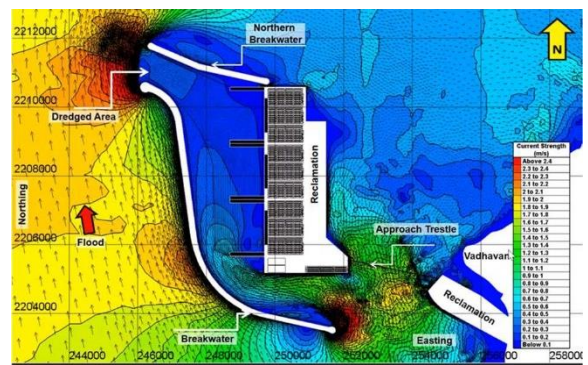
परिणाम (आकृती ६.७) सूचित करतात की:

- बंदराच्या प्रवेशद्वारावर २.५ मी/से कमाल क्रॉस करंट अपेक्षित जहाज थांबण्याच्या बिंदूवर ०.३ मी/से कमी होतो
- एस-एन दिशेने वळणावळणाच्या ठिकाणी कमाल वर्तमान गती ०.३ m/s
- ०.१५-०.३०m/s श्रेणीतील बोट्यांच्या छिद्रांमधील ड्रेज्ड बेसिनमध्ये कमाल वर्तमान गती. ओपन-पाइलड फिंगर पिअर स्ट्रक्चर्सचे मॉडेल बनवलेले असल्यामुळे हे प्रवाह बर्थवर आडवे आहेत.
- हार्बर बेसिनच्या २m पेक्षा जास्त क्षेत्राच्या मर्यादित संख्येत वार्षिक वाढ दर. हार्बरमधील वार्षिक गाळ सुमारे ११ दशलक्ष m^३ इतका असेल असा अंदाज होता.

पूर भरतीचे प्रवाह

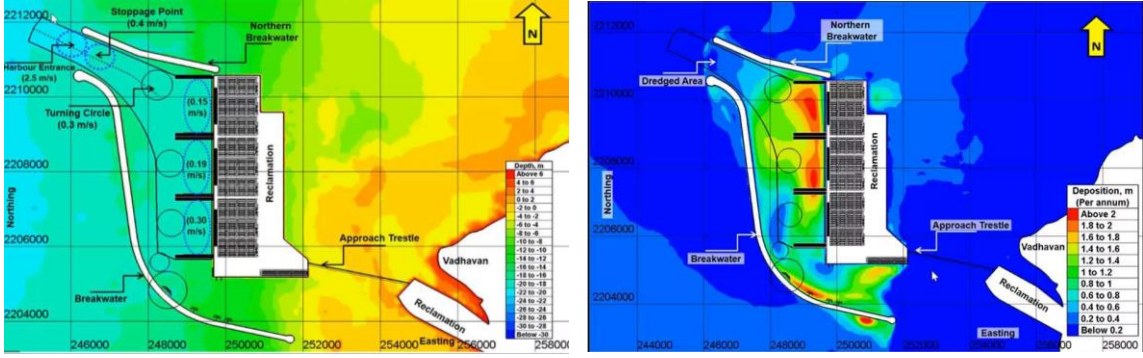


ओहोटी भरतीचे प्रवाह



कमाल प्रवाह

गाळ वाहतूक मॉडेलिंगद्वारे दर्शविल्याप्रमाणे अभिवृद्धि



आकृती 6.7 - पर्याय ३ लेआउट (उत्तर ब्रेकवॉटरसह)- संख्यात्मक हायड्रोडायनामिक आणि गाळ वाहतूक मॉडेलिंगचे परिणाम

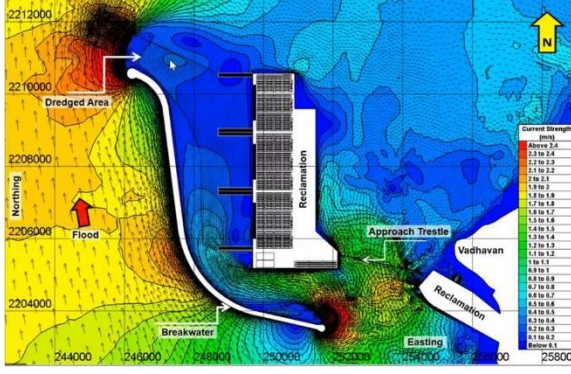
स्रोत: सीडब्लूपीआरएस

उत्तर ब्रेकवॉटरशिवाय समान लेआउट देखील तयार केले गेले. परिणाम (आकृती ६.८) सूचित करतात की:

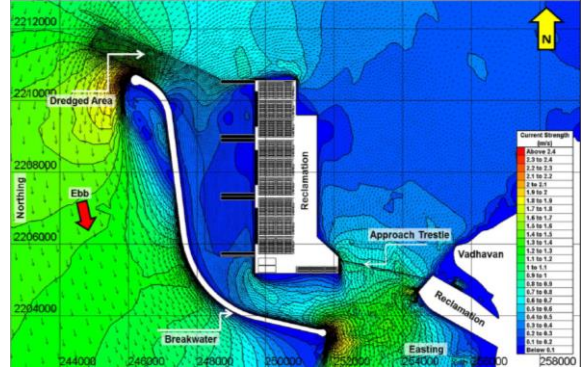
- बंदराच्या प्रवेशद्वारावर २.७m/s च्या कमाल क्रॉस करंट अपेक्षित जहाज थांबण्याच्या बिंदूवर १.२m/s पर्यंत कमी होतो
- एस-एन दिशेने वळणावळणाच्या ठिकाणी कमाल वर्तमान गती ०.५m/s
- ०.२७-०.४m/s श्रेणीतील बोट्यांच्या छिद्रांमधील ड्रेज्ड बेसिनमध्ये कमाल वर्तमान गती. तथापि, ओपन-पाइलड फिंगर पिअर स्ट्रक्चर्सचे मॉडेल तयार केल्यामुळे हे प्रवाह बर्थच्या दिशेने आडवे आहेत.

धक्क्याला लंब असलेले वसंत ऋतूतील भरती-ओहोटीचे प्रवाह "सह" (०.१५-०.३०m/s) किंवा "विना" (०.२७-०.४५m/s) उत्तर खंडित पाण्याच्या परिस्थितीत खूप जास्त आहेत. परिणामी, बर्थिंग/अनबर्थिंग अशक्य नसले तरी, कठीण होईल आणि जेव्हा जहाजे शेजारी बर्थ केली जातात तेव्हा मुरिंग लाइनवर जास्त भार लादला जाईल.

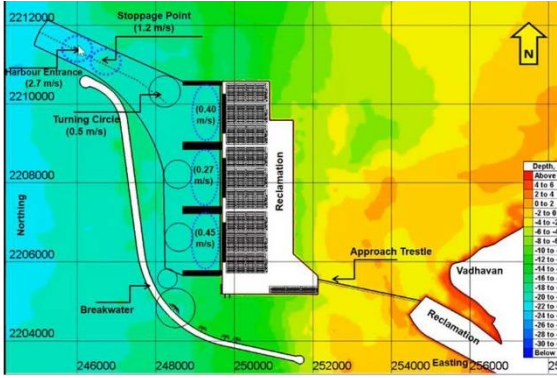
भरतीच्या प्रवाहांना पूर



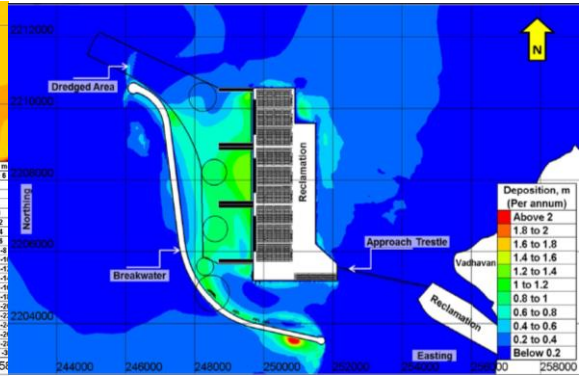
भरती-ओहोटीचे प्रवाह



कमाल प्रवाह



गाळ वाहतूक मॉडेलिंगद्वारे दर्शविल्याप्रमाणे वाढ



आकृती 6.8 - पर्यायी ३ लेआउट (उत्तर ब्रेकवॉटरशिवाय)- संख्यात्मक हायड्रोडायनामिक आणि गाळ वाहतूक मॉडेलिंगचे परिणाम

स्रोत: सीडब्ल्यूपीआरएस

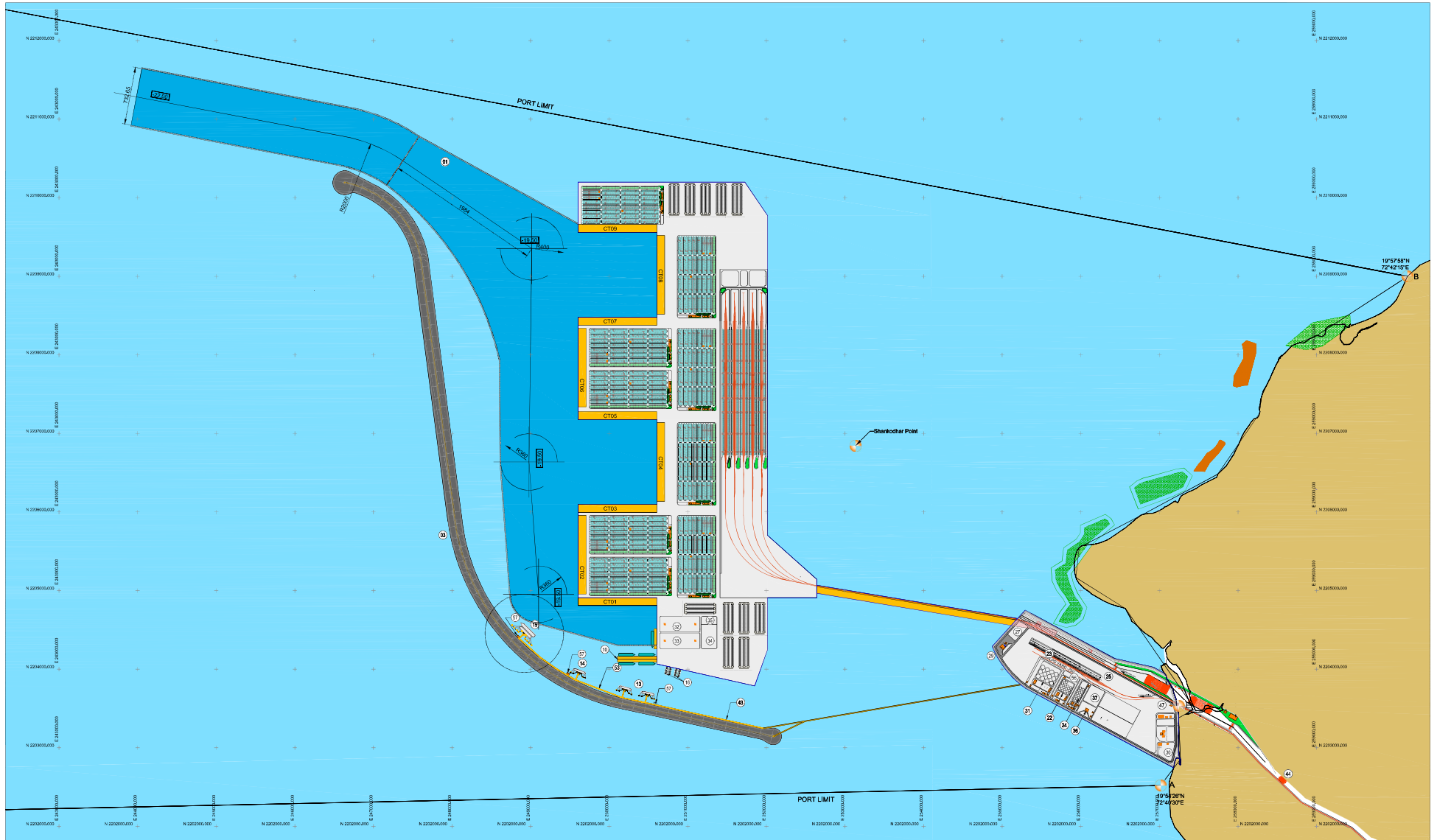
"सह" आणि "शिवाय" उत्तर ब्रेकवॉटर परिस्थितीसाठी बंदराच्या प्रवेशद्वारावरील कमाल वर्तमान प्रोफाइलची तुलना दर्शविते की, उत्तर ब्रेकवॉटर "शिवाय", जरी वर्तमान वेग थोडा जास्त असला तरी, वर्तमान ग्रेडियंटच्या मध्येषेसह प्रवेश वाहिनी ब्रेकवॉटर पेक्षा कमी आहे (आकृती ६.९). खुल्या समुद्र-बंदर प्रवेशाचे जहाज नेव्हिगेशन/ संक्रमण आणि त्यामुळे उत्तर ब्रेकवॉटर "विना" परिस्थितीत, मंद होणे/थांबणे सोपे असावे.

त्यामुळे नॉर्थ ब्रेकवॉटर नसलेला लेआउट स्वीकारण्यात आला.

DO NOT SCALE

NOTES

1. ALL DIMENSIONS AND LEVELS ARE IN METERS, UNLESS NOTED OTHERWISE.
2. DRAWINGS ARE NOT TO BE SCALED, ONLY WRITTEN DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.



©HaskoningDHV Consulting P.L.L. 2021

TITLE
PROPOSED VADHAVAN PORT
MASTER PLAN LAYOUT

PROJECT
 Consultancy services for Design
 and Detailed Engineering for
 Greenfield VadHAVAN port project

CLIENT
 **JAWAHARLAL NEHRU**
PORT TRUST

CONSULTANT
 **Royal**
HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Job No. D11452
ACAD Ref. -
DRAWN TSM

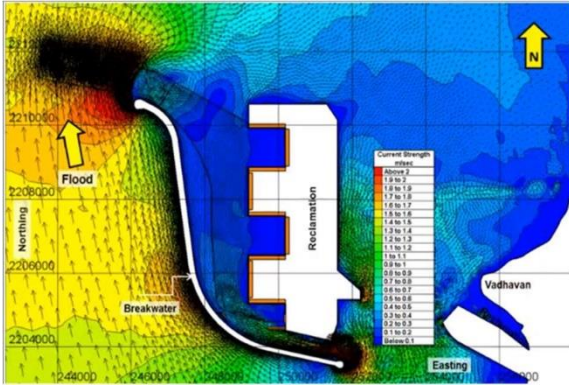
DATE DEC, 2021
CHECKED MS
DRG No. **FIGURE 6-10**

SCALE N.T.S.
PASSED ASM
REV A

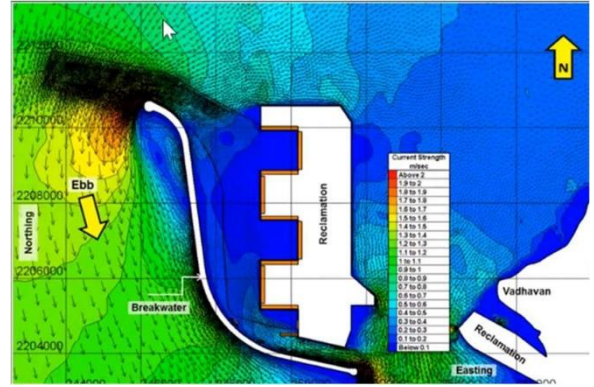
सीडब्लूपीआरएस ने या लेआउटचे हायड्रोडायनामिक मॉडेलिंग केले. परिणाम (आकृती ६.११) खालील सूचित करतात:

- बंदराच्या प्रवेशद्वारावर २.५५m/s च्या कमाल क्रॉस करंट अपेक्षित जहाज थांबण्याच्या बिंदूवर १.३m/s पर्यंत कमी होतो
- एस-एन दिशेने ०.४m/s पेक्षा कमी वळणा-या भागात जास्तीत जास्त प्रवाह
- ०.०५m/s पेक्षा कमी रिक्लेशन फिंगर्समधील ड्रेज बेसिनमधील प्रवाह
- ०.२-०.४m/s पेक्षा कमी रिक्लेशन फिंगर्सच्या टोकाला असलेल्या बर्थला रेखांशाचा प्रवाह.
- ड्रेज केलेल्या क्षेत्रांमध्ये एकूण गाळाचे प्रमाण सुमारे ९.२० मीटर कम असेल.

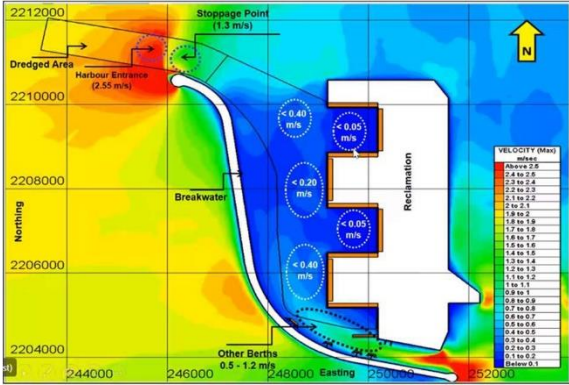
भरतीच्या प्रवाहांना पूर



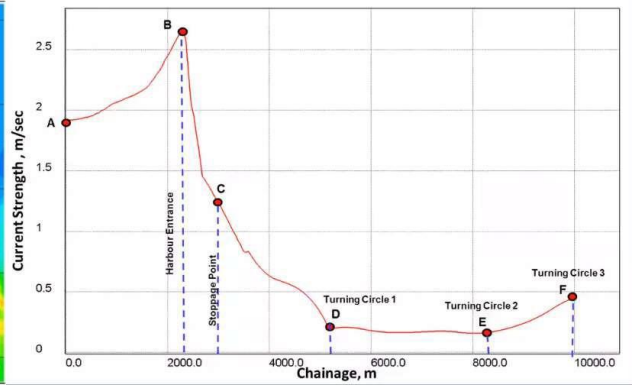
भरती-ओहोटीचे प्रवाह



कमाल प्रवाह



प्रवेश चॅनेल/बंदरासह कमाल वर्तमान प्रोफाइल

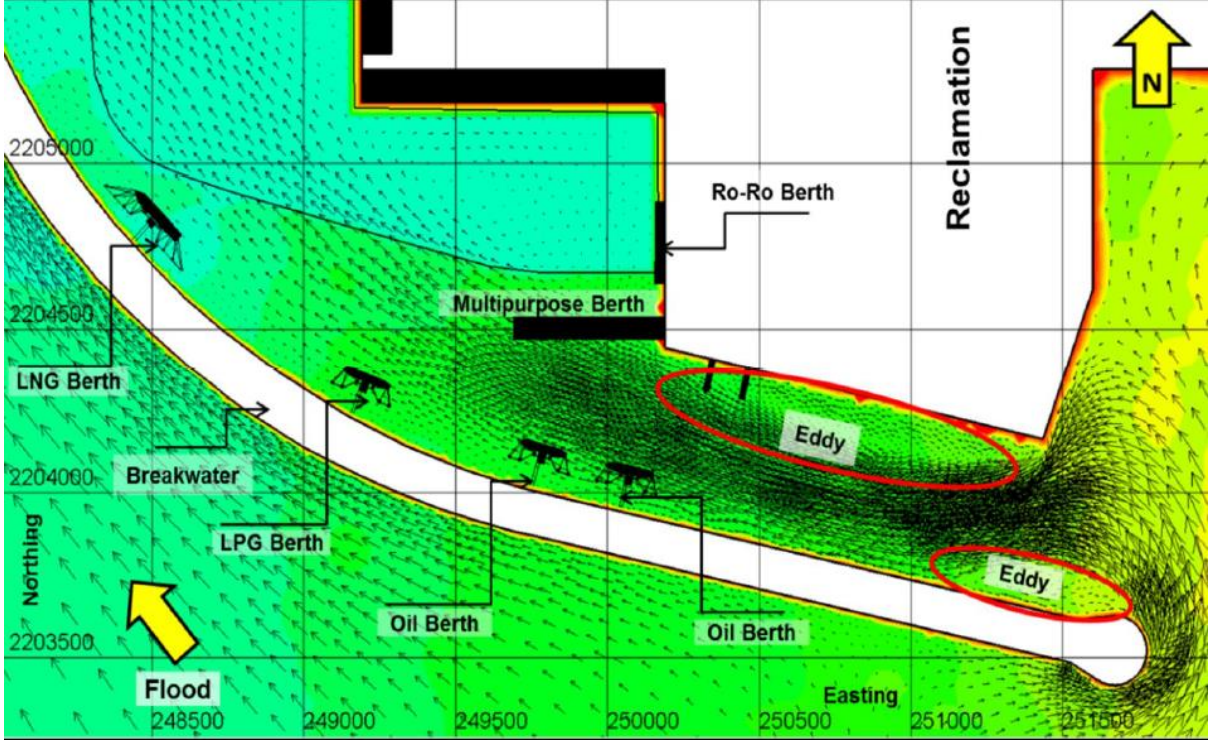


आकृती 6.11 - शिफारस केलेले वाढवण पोर्ट मास्टर प्लॅन लेआउट - हायड्रोडायनामिक मॉडेलिंगचे परिणाम

[स्रोत: सीडब्लूपीआरएस]

प्रवाह क्षेत्राच्या आधारे, असे आढळून आले की, भरतीच्या प्रवाहाची परिस्थिती सर्व कंटेनर बर्थवर तसेच मान्योव्हरिंग क्षेत्रामध्ये योग्य आहे. तथापि, संख्यात्मक हायड्रोडायनामिक मॉडेलिंगच्या परिणामांनी असे सूचित केले की वसंत ऋतूच्या भरतीच्या वेळी ऑफशोर रिक्लेशनच्या दक्षिणेकडील टोक आणि ब्रेकवॉटरच्या दक्षिणेकडील टोकाच्या दरम्यान कमाल वर्तमान वेग

२.५m/सेकंद पेक्षा जास्त असू शकतो. याव्यतिरिक्त, दक्षिण ब्रेकवॉटर हेडवर एडी तयार होण्याचे संकेत होते (आकृती ६.१२).

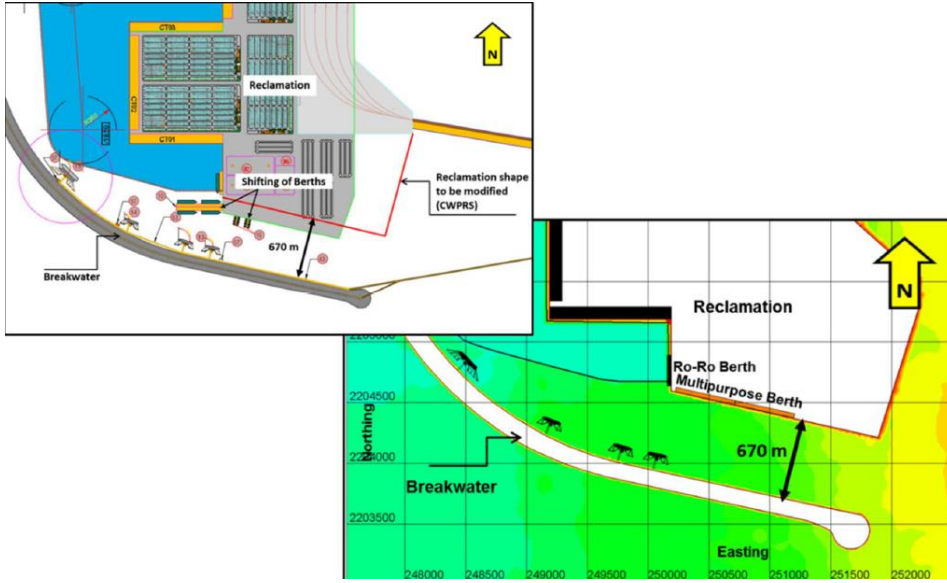


आकृती 6.12 - भरावाच्या दक्षिणेकडील टोकाला जास्तीत जास्त वसंत ऋतूतील पूर भरतीचा प्रवाह

[स्रोत: सीडब्लूपीआरएस]

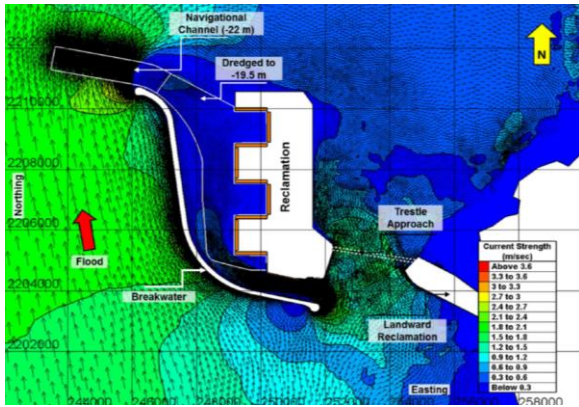
त्यामुळे हार्बर बेसिनच्या दक्षिणेकडील टोकाला पूर भरतीचा प्रवाह कमी/सुधारण्यासाठी लेआउटमध्ये सीडब्लूपीआरएस द्वारे बदल केले गेले. अंतिम पोर्ट लेआउट आकृती ६.१३ मध्ये दर्शविला आहे.

- रिक्लेमेशन फूटप्रिंटच्या दक्षिणेकडील भागात बदल करणे आणि ब्रेकवॉटर आणि रिक्लेम केलेल्या क्षेत्रामध्ये ६७० मीटर अंतर राखणे.

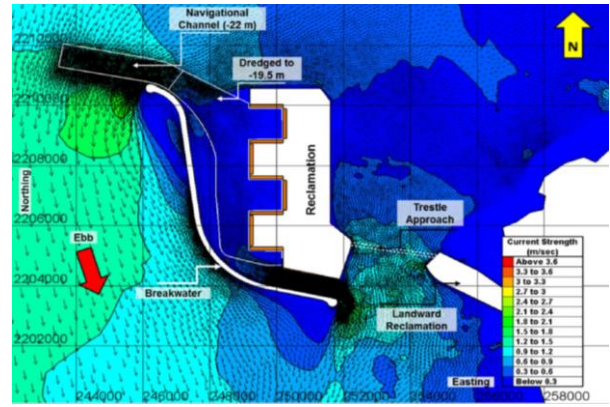


- सुधारित भराव व्यवस्थेमुळे पुराच्या वेळी तसेच ओहोटीच्या वेळी भरावाच्या चेहऱ्यावर संरेखित होण्यासाठी प्रवाह सुकर झाला ज्यामुळे भरावाच्या दक्षिणेकडील बाजूने बहुउद्देशीय धक्क्यासाठी अनुकूल परिस्थिती निर्माण झाली.

पूर भरती



ओहोटी



- अनुकूल प्रवाह परिस्थिती प्राप्त करण्यासाठी द्रव टर्मिनल्सचे ब्रेकवॉटरच्या बाजूने ५०० मी उत्तरेकडे स्थलांतर करणे.
- अनुकूल भरती-ओहोटीच्या हायड्रोडायनामिक परिस्थितीमुळे वार्षिक गाळात ०.७५ एम कम कमी होऊन संभाव्य गाळाचे प्रमाण सुमारे ८.४५ एम कम प्रतिवर्ष असेल.

अंतिम मास्टर प्लॅन लेआउटमध्ये खालील गोष्टींचा समावेश आहे:

- ९ कंटेनर टर्मिनल्स प्रत्येकी सरळ १,००० मीटर लांब सीमांत घाट. ७ टर्मिनल्समध्ये कंटेनर स्टोरेज यार्ड थेट के ऍप्रनच्या मागे स्थित आहे तर दोन टर्मिनल्ससाठी कंटेनर यार्ड क्वेच्या सुमारे १ किमी मागे स्थित आहे.
- भरावाच्या दक्षिण टोकाला प्रत्येकी २५० मीटर लांबीचे एकूण चार बहुउद्देशीय बर्थ
- दक्षिणेकडील टोकाला ब्रेकवॉटरच्या आतील काठावर दोन लिफ्टिड बल्क बर्थ

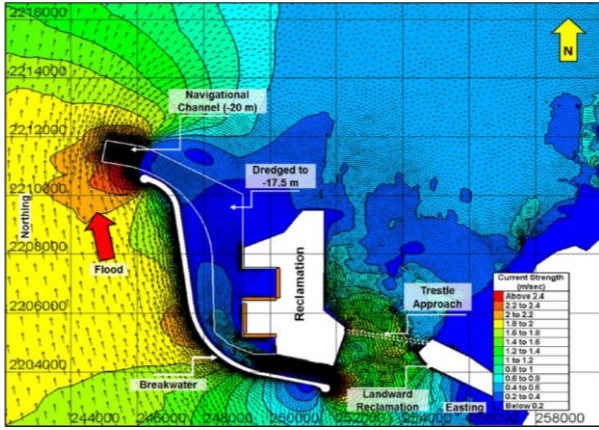
- लिक्विड बर्थच्या अगदी उत्तरेस ब्रेकवॉटरच्या आतील काठावर असलेला एलपीजी बर्थ
- एलपीजी बर्थच्या उत्तरेला ब्रेकवॉटरच्या आतील काठावर असलेला एलएनजी एफएसआरयु बर्थ
- समीप वाहन पार्किंगसह ऑफशोर रिक्लेमेशनच्या दक्षिण-पश्चिम टोकाला एक रो-रो बर्थ
- स्मॉल क्राफ्ट (पायलट बोट्स आणि टग्स) आणि रिक्लेमेशनच्या दक्षिणेकडील भागात कोस्टगार्ड बर्थस. आवश्यक असल्यास, भरावाच्या उत्तरेकडील टोकाला लहान क्राफ्टसाठी अतिरिक्त बर्थस देखील प्रदान केले जाऊ शकतात.
- रेल्वे टर्मिनल ऑफशोर रिक्लेमेशनच्या पूर्वेकडे स्थित आहे
- लिक्विड मोठ्या प्रमाणात स्टोरेज आणि प्रशासकीय सुविधांसाठी किनाऱ्यावरील भराव.



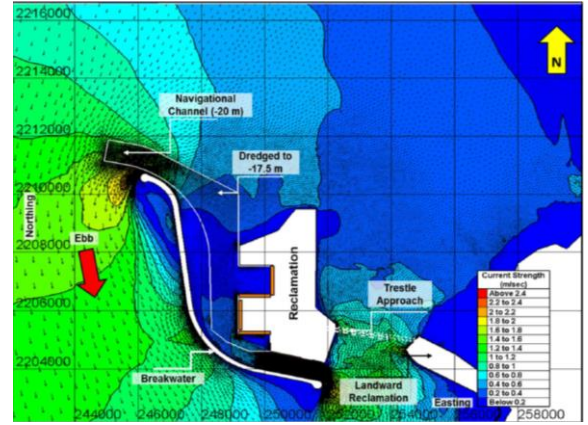
आकृती 6.13 - अंतिम वाढवण बंदर मास्टर प्लॅन लेआउट

बंदर टप्प्याटप्प्याने विकसित करण्याचे प्रस्तावित आहे आणि त्यानुसार, बंदरातील प्रवाहाची स्थिती तपासण्यासाठी प्रस्तावित टप्पा १ लेआउटसाठी मॉडेल अभ्यास केला गेला. मॉडेल अभ्यासाचे परिणाम खालीलप्रमाणे आहेत:

पूर भरती



ओहोटी



बंदराच्या प्रवेशद्वारावरील, थांबण्याचे अंतर आणि वळण घेणाऱ्या वर्तुळावरील कमाल वेग अनुक्रमे २.६ m/s, १.२ m/s आणि ०.३ m/s आहेत. बर्थवरील कमाल वर्तमान ताकद सुमारे ०.०५ मी/से आहे.

गाळ काढलेल्या भागात वार्षिक गाळ सुमारे ६.४५ मीटर कमी असेल.

६.२.४ वेव्ह ट्रॅक्विलिटी, लहरी शांतता

आधी नमूद केल्याप्रमाणे दक्षिण-पश्चिम ते उत्तर-पश्चिम लाटांसाठी बर्थ आणि बंदर सुविधांचे संरक्षण करण्यासाठी ब्रेकवॉटर आवश्यक आहे. हे साध्य करण्यासाठी ब्रेकवॉटरसाठी उत्तर-दक्षिण संरेखन निवडले गेले आणि अंतिम लेआउटवर येण्यापूर्वी असंख्य संभाव्य लेआउटची चाचणी घेण्यात आली.

वेव्ह ट्रॅक्विलिटी मॉडेलिंगसाठी इनपुट अटी सीडब्लूपीआरएस डेटाबेसमध्ये ठेवलेल्या डेटामधून प्राप्त केल्या गेल्या आणि वेव्ह ट्रान्सफॉर्मेशन मॉडेल वापरून ऑनशोर बदलले गेले. याचा परिणाम तक्ता ६.१० मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे बंदराच्या किनारपट्टीवर (२४ मीटर पाण्यात) लाटांची स्थिती निर्माण झाली. हे सीडब्लूपीआरएस अहवालातून पूर्णपणे स्पष्ट नाही, परंतु असे गृहीत धरले जाते की या वार्षिक परिस्थिती आहेत म्हणजेच १ वर्षाच्या वादळाच्या परिस्थिती आहेत.

तक्ता 6.10 - वाढवण बंदराबाहेरील वार्षिक लहरी परिस्थिती

लहरी दिशा (डिग्री एन)	लाटांची उंची (मी)
२७० (प)	२.५
२९२.५ (डब्लूएनडब्लू)	१.५
३१५ (एनडब्लू)	१.५

पीक वेव्ह कालावधी T_p १० से

मॉडेल अभ्यासाच्या परिणामांवर आधारित, हे लक्षात घेतले जाऊ शकते की सर्वात गंभीर घटना लहरी दिशा ही पश्चिमेकडून, डब्लूएनडब्लू आणि एनडब्लू दिशा पावसाळ्यात आणि बिगर

पावसाळ्यात असते. सीटी ०७ येथे पावसाळ्यात नसलेल्या मोसमात १ मीटरची उच्च लक्षणीय लहरींची उंची दिसून येते. डाउनटाइम एका वर्षात १० -१२ दिवसांपेक्षा जास्त नसतो.

तसेच, मास्टर प्लॅन लेआउटसाठी पश्चिमेकडून, डब्लूएनडब्लू आणि एनडब्लू दिशेकडून लहरींच्या घटनेसाठी हार्बरमधील लहरी प्रसार ०.२ मीटर ते १.० मीटरच्या श्रेणीत आहे. टप्पा १ लेआउटसाठी, सर्व जेटींची लक्षणीय लहरी उंची ०.३५ मीटरपेक्षा कमी पावसाळी आणि पावसाळी मोसमात असते. टप्पा १ लेआउटसाठी कोणताही डाउनटाइम पाहिला गेला नाही.

६.३ शिफारस केलेला मास्टर प्लॅन

६.३.१ मास्टर प्लॅन मुख्य घटक

अंतिम मास्टर प्लॅन (ज्याला टप्पा २ डेव्हलपमेंट देखील म्हटले जाते) वाढवण बंदराच्या तीन मुख्य वस्तूसाठी २०४० च्या नियोजन क्षितिजावरील अंदाजित बाजारपेठेची मागणी साध्य करण्यासाठी आवश्यक पायाभूत सुविधांची ओळख करून देतो : कंटेनरीकृत कार्गो, बहुउद्देशीय आणि द्रव. हे सुधारित रहदारीच्या अंदाजांवर आधारित आहे आणि वाढवण येथील ९.५ किमीच्या उपयुक्त किनाऱ्याची लांबी लक्षात घेता, या पायाभूत सुविधांमध्ये हे समाविष्ट असेल:

- टप्पा १ मध्येच दोन २४,००० २०-फूट समतुल्य कंटेनर युनिट्स (TEU) जहाजे पूर्णपणे भरून ठेवण्याची क्षमता.
- क्यू मॅक्स एलएनजी जहाजे, रसायने आणि खाद्यतेलासाठी द्रव मोठ्या प्रमाणात वाहक हाताळण्याची क्षमता.
- बहुउद्देशीय जहाजे
- रिक्लेमड जमिनीवर कंटेनर यार्ड.
- बंदर आणि रेल्वे यार्ड पर्यंत रेल्वे लाईन.
- तटरक्षक दल आणि पोर्ट क्राफ्ट्ससाठी बर्थिंग सुविधा.
- इतर आधारभूत आणि सहाय्यक सुविधा.

आरएचडीएचव्ही टीमने, जेएनपीएची उद्दिष्टे लक्षात ठेवून, मास्टर प्लॅन ओळखण्यासाठी, पायाभूत सुविधांच्या मूल्यांकनावर आधारित साइट-विशिष्ट भौतिक मर्यादा लागू केल्या. या अडथळांमध्ये स्थानिक समुदायामध्ये कोणताही हस्तक्षेप नसणे , बंदरासाठी स्वतंत्र दृष्टिकोन, विद्यमान मासेमारी बंदर आणि उत्तरेकडील मच्छीमारांच्या वस्त्या समुद्राच्या मध्यभागी शंकोधर पॉइंट; खारफुटी आणि किनाऱ्याजवळील खडकाळ पीक यांचा समावेश आहे.

सारांशात मास्टर प्लॅन चार मुख्य घटकांना संबोधित करतो:

- **मार्केट:** मास्टर प्लॅन आरएचडीएचव्हीने केलेल्या ट्रॅफिक विश्लेषणावर आधारित आहे आणि २०४० च्या वास्तववादी परिस्थितीला सामावून घेण्यासाठी नियोजित आहे. या व्यतिरिक्त, मास्टर प्लॅनच्या विस्ताराची क्षमता पोर्टला २०४० च्या पुढे विस्तार करण्यास अनुमती देईल. मास्टर प्लॅन बाजारपेठेतील परिस्थितीनुसार (लिक्विड, एलएनजी, बहुउद्देशीय, रोरो कार्गो) विविध प्रकारच्या कार्गोला सामावून घेण्यास पुरेसा लवचिक आहे. बाजाराच्या अंदाजाच्या आधारावर, वाढवण बंदराचा विकास दोन टप्प्यात करावा

आणि टप्पा २ ते अंतिम मास्टर प्लॅन विकासापर्यंत आणावे अशी शिफारस करण्यात आली आहे.

- **तांत्रिक:** मास्टर प्लॅन साइटवरील भौतिक अडचणी लक्षात घेऊन आणि ग्रीन डिझाइन संकल्पनांसह भविष्यातील जागतिक दर्जाची कार्यक्षम सुविधा प्रदान केल्यानंतर सर्वात तांत्रिकदृष्ट्या योग्य पर्याय सादर करतो.
- **पर्यावरणीय:** मास्टर प्लॅन विविध पर्यावरणीय पैलू विचारात घेते जसे की:
 - प्रस्तावित बंदरामुळे खारफुटीच्या प्रवाहात अडथळा निर्माण होऊ नये म्हणून किनारा आणि बंधारा यांच्यामध्ये किमान ३०० मीटर अंतर उपलब्ध करून देते.
 - रिक्लेमड जमिनीवर टर्मिनल आणि किनाऱ्यावरील सुविधा शोधून देते.
 - हरित उपक्रम समाविष्ट करण्यासाठी लवचिकता प्रदान करते.
- **सामाजिक:** शेजारील लोकसंख्येवर कमीत कमी प्रभाव टाकण्यासाठी मास्टर प्लॅन काळजीपूर्वक तयार करण्यात आला आहे, विचारात घेतलेल्या काही घटक हे आहेत:
 - प्रस्तावित बंदर साइट जवळ मासेमारी समुदाय.
 - लगतच्या गावावर कमीत कमी प्रभाव पडावा यासाठी रेल्वे आणि रस्त्याच्या सुविधांचे नियोजन करण्यात आले आहे.
 - देशाची सुरक्षा सुधारण्यासाठी तटरक्षक दलासाठी सुविधा.
 - मास्टर प्लॅन विद्यमान शंकोधर पॉइंट जतन करतो आणि त्यामध्ये अव्याहत प्रवेश प्रदान करतो.
- **खर्च लाभ/ कॉस्ट बेनेफिट्स:** जुन्या डीपीआर लेआउटसाठी (आकृती १ ४) आणि आकृती ६ १३ मध्ये दर्शविलेल्या सुधारित लेआउटसाठी खर्च लाभाचे विश्लेषण केले गेले. हे लक्षात घेतले जाऊ शकते की या कालावधीत संपूर्ण प्रकल्पासाठी टी / टी ऑपरेशन्सचे एनपीव्ही जुन्या डीपीआर लेआउटसाठी ३० वर्षांची सवलत अनुक्रमे INR ६२,३८३.५ कोटी आणि सुधारित लेआउटसाठी INR ५०,८६८.५ कोटी आहे.

मास्टर प्लॅन लेआउट, रेखांकन डीआय १४५२-आरएचडी - डीपी - एमए - डीआर - सीएम-१००१ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे आहे.

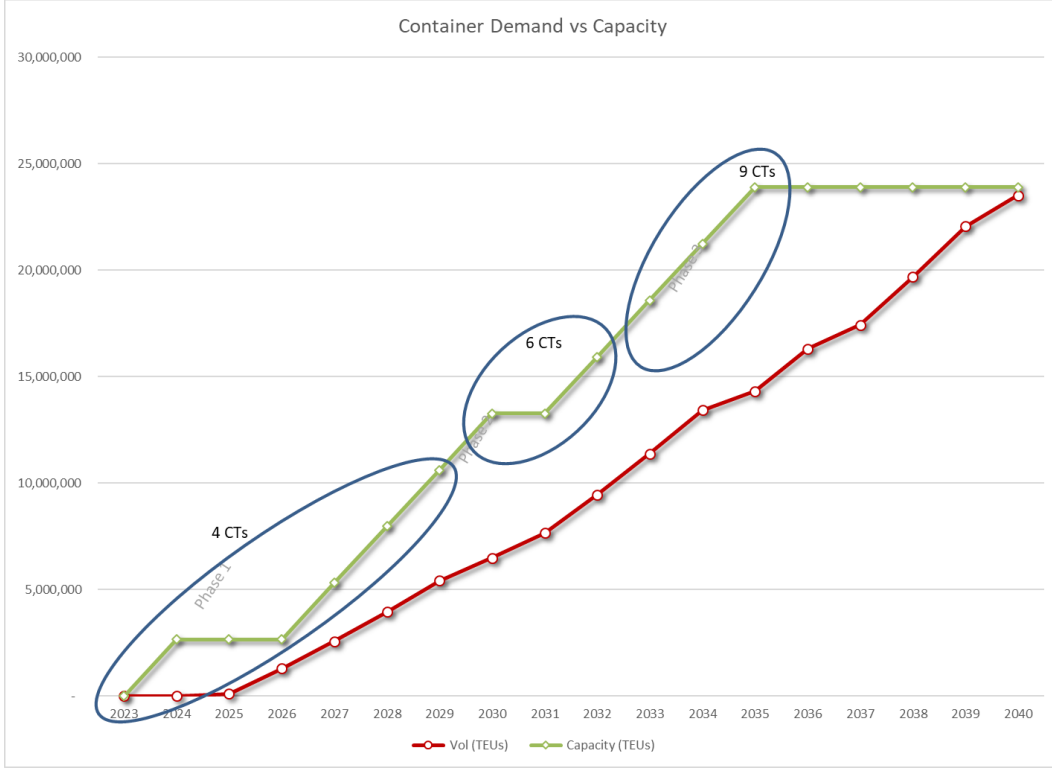
६.४ टर्मिनल विकासाचा टप्पा

सुविधेचा टप्पा असा असावा की रहदारीच्या अंदाजानुसार अतिरिक्त क्षमता उपलब्ध असेल. तसेच, संबंधित टप्प्याच्या अंमलबजावणीदरम्यान वाहतूक कॅप्चर करण्यासाठी /पकडण्यासाठी अतिरिक्त क्षमता उपलब्ध आहे याची काळजी घेतली पाहिजे जेणेकरून वाहतूक कोंडी आणि जहाजांची कोंडी होणार नाही.

२०४० पर्यंत प्रत्येकी १,००० मीटर लांबीचे नऊ कंटेनर टर्मिनल्स २,६७० TEUs/m/yr वर कार्य करतील अशी अपेक्षा आहे. यापैकी काही टर्मिनल सामान्य-वापरकर्त्यांच्या सुविधा असतील जेथे हे केपीआय उच्च मानले जाते.

२०४० मध्ये केवळ २३.२ MTEUs पर्यंत मागणी प्रक्षेपित करताना, ७.३% च्या सीएजीआर असला तरीही, एक लिनिअर ग्रोथ / रेषीय वाढ आता स्पष्ट आहे. जर टर्मिनल्स इतक्या उच्च केपीआय वर कार्य करतील हे मान्य केले तर दोन टर्मिनल्स (२,००० मीटर क्से) क्षमता ५.४६ MTEU प्रदान करतील. जर आम्ही असे गृहीत धरले की क्षमता शक्य तितक्या काळासाठी - ती मागणी उपलब्ध

क्षमतेच्या ६५% पेक्षा जास्त नाही हे सुनिश्चित करण्यासाठी विकसित केली गेली तर पुरवठा वि मागणी आकृती ६.१४ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे असेल.



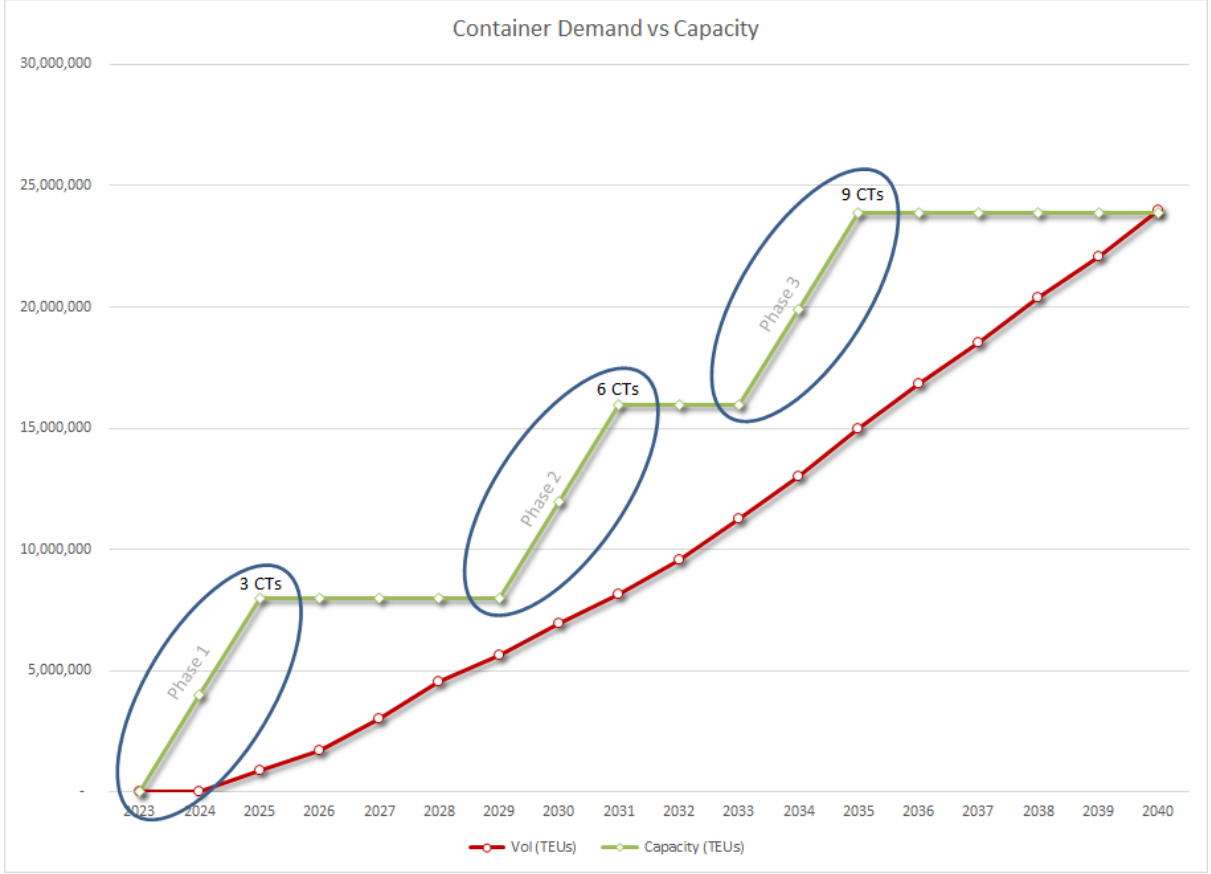
आकृती 6.14 - सुधारित केस कंटेनर क्षमता पुरवठा वि मागणी

तथापि, एकदा सीटी९ विकसित झाल्यानंतर, वापर दर वर्षी ६५% पेक्षा जास्त होईल आणि नियोजन क्षितिजानुसार १००% पर्यंत पोहोचेल. एका विशिष्ट मूल्यावर क्षमता विकासाला चालना देण्यासाठी प्रणाली वापरताना, आकृती ६.१४ मध्ये पाहिल्याप्रमाणे फेजिंग समस्याप्रधान असू शकते.

कोणत्याही क्षमता विकास प्रक्रियेत, उपलब्ध क्षमतेचा वापर खूप जास्त होण्यापूर्वी अतिरिक्त क्षमता आदर्शपणे ऑनलाइन आणली जाते. ६५% ते ७५% चा ट्रिगर वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. तथापि, आम्ही असे गृहीत धरू शकत नाही की २,६७० TEUs/m/yr कार्यप्रदर्शन वापरताना. आणि जे x ९ सीटीs आणि x १,००० m प्रति सीटी २४.० MTEUs देते याचा अर्थ असा आहे की प्रत्यक्षात आम्हाला ३६.९ दशलक्ष MTEUs क्षमतेची गरज आहे जेणेकरून ६५% थ्रेशोल्ड ओलांडू नये. शेवटी, जर टर्मिनलने २,००० TEU/m/yr गाठले. ते प्रत्यक्षात २,००० TEUs/m/yr हाताळते, म्हणजे, १००%. त्यामुळे, क्षमता नियोजनाच्या संदर्भात ६५% ट्रिगर पुढील संमती आणि कंत्राटदार एकत्रीकरणाच्या वेळेनुसार स्वीकार्य आहे, परंतु परिपूर्ण मूल्यांच्या संदर्भात, नंतर १००% स्वीकार्य आहे.

हे संभाव्य आहे की आंतरराष्ट्रीय कंत्राटदार ड्रेजिंग, रिक्लेमेशन, बर्थ प्लॉटफॉर्म, ट्रेसल आणि ब्रेकवॉटर बांधकाम यांसारखी सागरी कामे हाती घेतील आणि म्हणून एकत्रीकरणाची वेळ आणि खर्चाचा टप्पा तुकड्या- तुकड्यांच्या प्रकल्पांऐवजी मोठ्या टप्प्यांमध्ये उत्तम प्रकारे व्यवस्थापित

केला जातो. खालील आकृती ६.१५ मध्ये तीन वेगळे टप्पे विचारात घेतले आहेत परंतु ७५% क्षमतेच्या उच्च वापराने चालना दिली आहे.



आकृती 6.15 - सुधारित केस कंटेनर क्षमता पुरवठा वि मागणी – टप्प्याटप्प्याने प्रकरण

वरील गोष्टींना न जुमानता, के कामगिरी केपीआय महत्वाकांक्षी मानली जाते, परंतु ती साध्य करण्याचे दायित्व सवलतधारकांवर राहिल आणि त्याची कमतरता कमी करण्यासाठी लागणारा कोणताही खर्च, उदा., अतिरिक्त लवकर क्षमतेसाठी निधी देणे, हे देखील सवलतींचे बंधन असू शकते.

पहिल्या टप्प्यातील विकासाचे नियोजन अशा पद्धतीने केले आहे की कंटेनर बर्थ वाढवता येतील आणि बंदरावर बहुउद्देशीयांसाठी अतिरिक्त बर्थ जोडता येतील. यामध्ये बँक-अप जमीन क्षेत्राच्या निर्मितीसाठी अतिरिक्त भरावाचा समावेश असेल. विभाग ५ मध्ये सादर केलेल्या आवश्यकता अपेक्षित रहदारीच्या अंदाजानुसार पूर्ण केल्या जातात. वाढवण बंदर (२०३०) साठी टप्पा १ चा शिफारस केलेला लेआउट DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१००२ ड्राइंगमध्ये दर्शविला आहे.

६.५ जमीन वापर योजना

जगात कुठेही मोठ्या बंदरांच्या विकासासाठी मोठ्या बँकअप क्षेत्राची नेहमीच प्रमुख आवश्यकता असते. त्यामुळे, विशेषतः पूर्णपणे नवीन बंदराच्या बाबतीत, बंदराच्या दीर्घकालीन विकासासाठी विशेषतः मोठे क्षेत्र राखीव ठेवल्यास ते विवेकपूर्ण ठरेल, जेणेकरून त्याच्या वाढत्या गरजा सहज पूर्ण करण्यासाठी, देशाच्या विकासासाठी महत्वाच्या असलेल्या बंदर सुविधांचा विकास करता येईल..

खालील तक्ता ६.११ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे कार्गो हाताळणी, साठवण, बंदर ऑपरेशन्स, रेल्वे आणि रस्ते कनेक्टिव्हिटी, हिरवळ इत्यादीसाठी आवश्यक असलेले किमान जमीन क्षेत्र तयार केले गेले आहे:

तक्ता 6.11 - वाढवण बंदरासाठी किमान जमीन क्षेत्राची आवश्यकता

क्र.	कमोडिटी	मास्टर प्लॅन होरायझन (चौरस मीटर) वर जमीन वाटप	
		२०३०	२०४०
१.	विविध कार्गोसाठी साठवण जागा	४,६१४,५६०	७,८९२,८३३
२.	स्टोरेज भागात अंतर्गत रस्ते आणि अभिसरण जागा @ २५%	१,१५३,६४०	१,९७३,२०८
३.	रेल्वे आणि रोड कॉरिडॉर (अंतर्गत)	१,२२४,०००	१,९६४,०००
४.	रेल्वे आणि रोड कॉरिडॉर (बाह्य)	४,९६८,०००	४,९६८,०००
५.	पार्किंगसह पोर्ट बिल्डिंग कॉम्प्लेक्स	१४,८४३	३०,३११
६.	विस्तारासाठी लँडस्केपिंग, ग्रीन बेल्ट आणि इतर	४५०,०००	९७५,०००
	एकूण जमीन क्षेत्र (चौ.मी.)	१२,४२५,०४२	१७,८०३,३५२
	एकूण जमीन क्षेत्र (एकर)	३,०७०	४,३९९
	एकूण जमीन क्षेत्र (हेक्टर)	१,२४२	१,७८०

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१००३ रेखांकन नियोजित जमिनीच्या वापराच्या विविध क्षेत्रासह प्रकल्पाचा सर्वांगीण विकास दर्शविते.

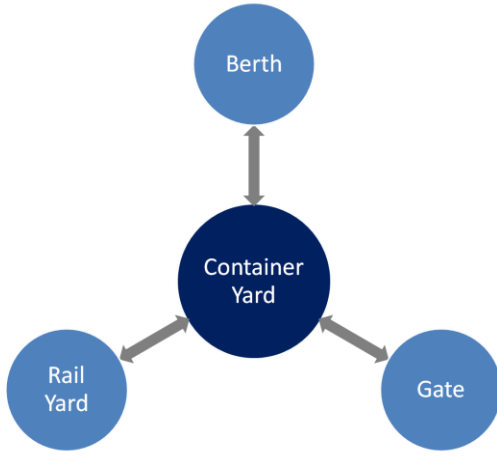
७ टर्मिनल उपकरणे आणि युटीलिटीज/ उपयुक्तता

७.१ टर्मिनल हाताळणी उपकरणे

७.१.१ कंटेनर हाताळणी प्रणाली

७.१.१.१ सामान्य

हे लक्षात घेणे महत्वाचे आहे की कंटेनरच्या सर्व मूळस कंटेनर यार्डमध्ये सुरू होतात किंवा समाप्त होतात. उदाहरणार्थ, कोणतेही कंटेनर थेट जहाजातून रेल्वेकडे किंवा गेटपासून जहाजापर्यंत जात नाहीत. आकृती ७.१ वाढवण बंदरातील प्रत्येक कंटेनर प्रवाहाची योजना दर्शवते.



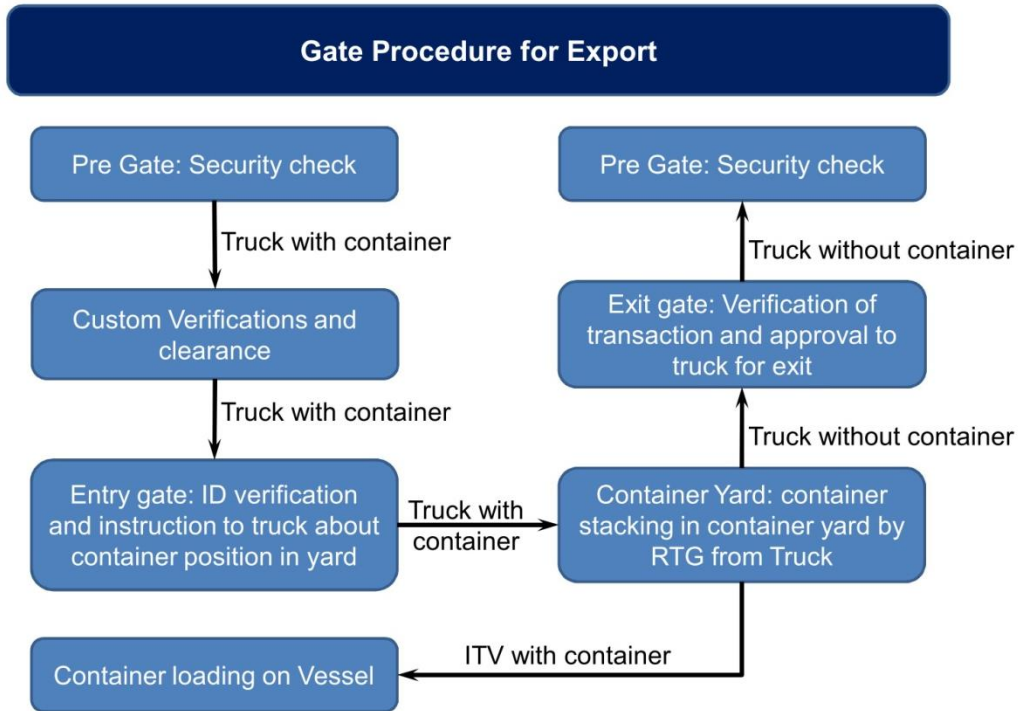
आकृती 7.1 - योजनाबद्ध कंटेनर प्रवाह आकृती

७.१.१.२ कंटेनर टर्मिनल ऑपरेशन धोरण

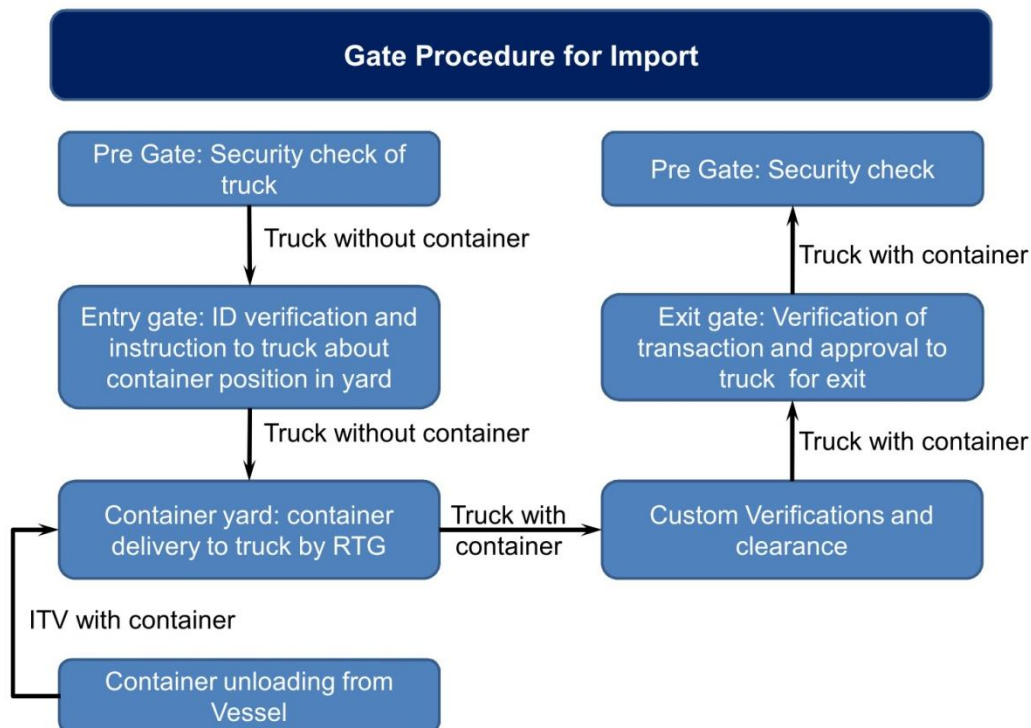
टप्पा १ डेव्हलपमेंटमध्ये १,००० मीटरच्या प्रत्येक टर्मिनलसह एकूण ४,००० मीटर लांबीचे ४ कंटेनर टर्मिनल असतील, जे कोणत्याही वेळी किमान ३ कंटेनर जहाजे पूर्ण करू शकतात. या टर्मिनलसवर ४८ (प्रत्येक टर्मिनलवर १२) रेल माउंटेड क्रेन (आरएमक्यूसीज) प्रदान करण्याचा प्रस्ताव आहे. क्रेन लगतच्या बर्थवर हलवण्याची लवचिकता असेल जेणेकरून जहाजाच्या आकारानुसार २ ते ५ क्रेन तैनात करता येतील. कंटेनर यार्डमध्ये हाताळण्यासाठी प्रत्येक सीवायसाठी ३६ इलेक्ट्रिक रबर टायर्ड गॅन्ट्री क्रेन (ईआरटीजीसी) उपलब्ध केले जातात. त्याचप्रमाणे, ५ रेल माउंटेड गॅन्ट्री क्रेन (आरएमजीसीज) रेल्वेद्वारे हलवले जाणारे कंटेनर हाताळण्यासाठी उपलब्ध केले जातात. घाट, कंटेनर यार्ड आणि रेल्वे यार्ड दरम्यान कंटेनरच्या हालचालीसाठी अंतर्गत वाहतूक वाहने (आयटीव्ही s) उपलब्ध केली जातात.

हे लक्षात घेण्यासारखे आहे की वास्तविक ऑपरेशन धोरण निवडलेल्या ऑपरेटरने ठरवायचे आहे जे टर्मिनलचे संचालन करतील. तथापि, प्रक्षेपित अंदाज पूर्ण करण्यासाठी टर्मिनल क्षमतेवर आधारित उपकरणांची संख्या काढण्यात आली आहे.

आयात आणि निर्यात कंटेनरसाठी कंटेनर हाताळणी प्रणालीसाठी प्रवाह आकृती खाली सादर केल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 7.2 - कंटेनर टर्मिनल ऑपरेशन धोरण - निर्यात कंटेनर



आकृती 7.3 - कंटेनर टर्मिनल ऑपरेशन धोरण - आयात कंटेनर

७.१.१.३ कंटेनर टर्मिनलसाठी स्टोरेज आणि इव्हॅक्युएशन स्ट्रॅटेजीज

कंटेनर यार्डची योजना आयात-निर्यात कंटेनरचा अंदाज, यार्डमध्ये राहण्याची अपेक्षित वेळ आणि कंटेनरची साठवण उंची यावर आधारित आहे. वाहतुकीला चालना देण्यासाठी सुरुवातीच्या वर्षामध्ये आयात आणि निर्यात कंटेनर साठवण्यासाठी अधिक मोकळा वेळ दिला जाईल. नॉन-आयसीडी आयात आणि निर्यात कंटेनरना ३ दिवसांचा मोकळा वेळ दिला जाऊ शकतो तर आयसीडी कंटेनरना सर्वसाधारण ट्रेंडनुसार १५ दिवसांचा मोकळा वेळ दिला जाऊ शकतो. रेफर कंटेनर्ससाठी तसेच लॉन्ग स्टँडिंग कंटेनर्ससाठी स्वतंत्र ब्लॉक्स, कंटेनर यार्डमध्ये प्रदान केले जातील.

कंटेनर ५ उंचीपर्यंत साठवले पाहिजे. रिकामे कंटेनर स्वतंत्रपणे साठवले जातील आणि सुरुवातीला ३ दिवसांच्या मोकळ्या कालावधीत साफ करावे लागतील, जे नंतर २४ तासांपर्यंत कमी केले जातील कारण यार्डची जागा खूप महाग आहे आणि ती फक्त भरलेल्या कंटेनरसाठी वापरली जावी.

७.१.१.४ कंटेनर यार्ड ऑपरेशन धोरण

वाढवण बंदर हरित उपक्रमाच्या दृष्टीकोनातून विकसित केले जात आहे, कंटेनर यार्ड (ईआरटीजीऽ) सह चालविण्याची योजना आहे, म्हणजेच आरटीजीऽडिझेल इलेक्ट्रिक पॉवरऐवजी इलेक्ट्रिक पॉवर सप्लायवर चालवल्या जातील, जे पर्यावरणास अनुकूल आहे. ईआरटीजीसी १+५ उंचीपर्यंतचे कंटेनर हाताळण्यासाठी यार्डमध्ये चालवता येतात आणि ते एका ब्लॉकमधून दुसऱ्या ब्लॉकमध्ये मूव्ह करता येतात /हलवता येतात. यार्ड आणि बर्थ दरम्यान कंटेनरच्या हस्तांतरणासाठी आयटीव्हीऽ चा वापर केला जाईल.

लॉन्ग स्टँडिंग कंटेनरसाठी स्वतंत्र ब्लॉक्स नियुक्त केले जातील, म्हणजे, जे कंटेनर ६० दिवसां नंतर उचलले जाणार नाहीत ते पुढील लिलाव आणि मालाची विल्हेवाट लावण्यासाठी यार्डपासून दूर हलवावेत. आवश्यक असल्यास, हे कंटेनर दुसऱ्या कस्टम बाउंड क्षेत्रामध्ये हलविले जाऊ शकतात जेथे सीएफएस ऑपरेशन केले जातील. यामुळे यार्डमधील अनुत्पादक हालचाली कमी होतील.

७.१.१.५ कंटेनर टर्मिनल उपकरणे नियोजन

यंत्रणेची आवश्यकता

कंटेनर रहदारीमध्ये आयात आणि निर्यात दोन्ही वाहतूक जवळजवळ समान प्रमाणात असेल. येणाऱ्या कंटेनरमध्ये हे समाविष्ट असेल:

- मेनलाइन मदर वेसल्समधून फीडर लाइन वेसल्समध्ये ट्रान्सशिप केले जाणे.
- रेल्वेने आयसीडीऽ मध्ये जाणे.
- रस्त्याने जवळच्या आयसीडी किंवा ग्राहकांच्या आवारात जाणे.
- सीएफएस कडे जाणे जेथे ते डी-स्टफ केले जातील, आणि माल मालवाहतूकदारांच्या आवारात रस्त्याने वाहून नेला जाईल.

त्याचप्रमाणे, आउटगोइंग कंटेनरमध्ये खालीलप्रमाणे युनिट्सचा समावेश असेल:

- रेल्वेने आयसीडीs मधून येत आहे.
- जवळच्या आयसीडी किंवा ग्राहकांच्या आवारातून रस्त्याने येणारे.
- कन्साइनीच्या आवारातून वस्तू आणल्यानंतर सीएफएस मध्ये भरलेले.
- फीडर लाइन वेसल्समधून ट्रान्सशिप केलेले.

स्टोरेज आणि स्टोरेजमधून भरावसह वरील सर्व प्रकारच्या रहदारी हाताळण्यास सिस्टम सक्षम असावी.

७.१.१.६ कंटेनर टर्मिनल उपकरणे

शिप-टू-शोर हाताळणी सुविधा (रेल्वे माउंटेड के क्रेन - आरएमक्यूसी)

हे रेल्वे माउंटेड ट्रॅव्हलिंग क्रेन आहेत जे क्वेवर शिप-टू-शोर हाताळण्याची सुविधा म्हणून उपलब्ध केले जातात. २४,००० TEUs जहाजे हाताळण्यासाठी त्यांच्याकडे ७२ मीटर पर्यंत फ्रंट आउटरीच असेल. आणीबाणीच्या परिस्थितीशिवाय कोणत्याही कंटेनरला घाटावर ठेवण्याची कल्पना नाही. क्रेनमध्ये टेलिस्कोपिक ट्विन लिफ्ट स्प्रेडर्स दिले जातात. आरएमक्यूसीचे ठराविक तपशील आकृती ७.४ मध्ये दाखवले आहेत.



आकृती 7.4 - बर्थवर कार्यरत ठराविक आरएमक्यूसी

आरटीजी (रबर टायर्ड गॅन्ट्री क्रेन)

आरटीजी क्रेन हे कंटेनर यार्डमध्ये जगभरात काम करण्याचा सर्वात सामान्य प्रकार आहे. नावाप्रमाणेच, ही मशीन रबर टायरवर चालतात आणि कंटेनर यार्डमध्ये कुठेही फिरू शकतात. आरटीजी प्रवासाच्या मार्गावर होणारी रटिंग कमी करण्यासाठी ते सामान्यतः प्रबलित काँक्रीटच्या धावपट्टीवर धावतात.

जरी, आरटीजीs हे पारंपारिकपणे डिझेलवर चालणारे असले तरी, कंटेनर हाताळणी उद्योगात विद्युत शक्तीवर चालणाऱ्या आरटीजी कडे वळण्याचा मोठा कल आहे. आरटीजीs केबल

रीलमधून चालवले जाऊ शकतात परंतु सर्वात सामान्य विद्युत उपाय म्हणजे ग्राउंडच्या वरील बस बार पॉवर सिस्टम.

प्रस्तावित बंदराच्या हिरव्या स्वरूपाची योग्य काळजी घेऊन कंटेनर यार्ड हाताळणीसाठी ई-आरटीजी (इलेक्ट्रिक आरटीजी) साठी नियोजित विकासामध्ये स्प्याटीएल /अवकाशीय तरतुदी प्रदान केल्या आहेत. ते डिझेलवर चालणाऱ्या आरटीजीच्या तुलनेत शून्य उत्सर्जनासह चालेल, ग्रीनहाऊस गॅस उत्सर्जन मुक्त कंटेनर यार्ड ऑपरेशन आणि दीर्घकाळासाठी ऊर्जा खर्चात बचत करेल. ई-आरटीजी वापरून स्थानिक एनओएक्स, पीएम, सीओ उत्सर्जन मोठ्या प्रमाणात कमी केले जाऊ शकते. आकृती ७.५ मध्ये चालू ऑपरेशनमधील ई-आरटीजी दाखविले आहे.



आकृती 7.5 - ई-आरटीजीसाठी इलेक्ट्रिक बस बार व्यवस्थेसह यार्ड ऑपरेशनसाठी ठराविक ई-आरटीजी

आरएमजीसी (रेल्वे माउंटेड गॅन्ट्री क्रेन)

रेकवरील कंटेनरचे लोडिंग / अनलोडिंग रेल माउंटेड गॅन्ट्री क्रेन (आरएमजीसीs) द्वारे केले जाईल. ते रेकच्या लांबीपेक्षा किंचित लांब सरळ रेल्वे ट्रॅकवर जातात. या उपकरणाच्या दोन्ही टोकांना कॅन्टिलिव्हर्स आहेत ज्याद्वारे कंटेनर ट्रेलरमधून उचलले जातात आणि नंतर वॅगनमध्ये लोड केले जातात आणि त्याउलटही.

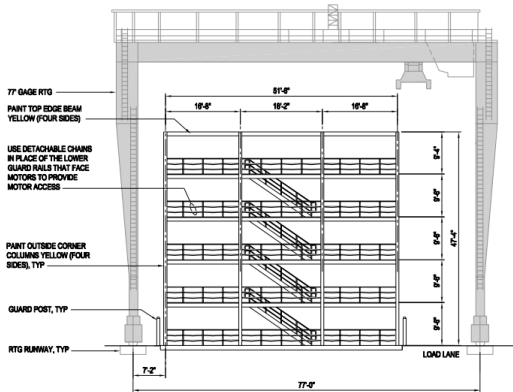


आकृती 7.6 - रेल माउंटेड गॅन्ट्री क्रेन (आरएमजीसीs) चे वैशिष्ट्यपूर्ण तपशील

निर्दिष्ट वेळेत रेल साफ करण्यासाठी लागणाऱ्या वेळेच्या आधारे पहिल्या टप्प्यासाठी ५ आरएमजीसीची आवश्यकता मोजली जाते. तथापि, ऑपरेशनल आवश्यकतेवर आधारित, मोठ्या संख्येने आयटीव्ही तैनात केले जाऊ शकतात.

रीफर लोड कंटेनर स्टोरेज

रेफ्रिजरेटेड लोड केलेले कंटेनर (रीफर्स) मधल्या आरटीजी स्टॅक पंक्तीच्या पश्चिम टोकाला साठवून ठेवण्याची कल्पना केली जाते. रीफर्स बहु-स्तरीय रीफर रॅकद्वारे प्रवेशासाठी संग्रहित केले जातील, कमाल पाच कंटेनर उंचावर स्टॅक केले जातील. रॅक वीज आणि देखभाल प्रवेश प्रदान करतील. आयटीव्ही s द्वारे रीफर वितरित आणि पुनर्प्राप्त केले जातील.



आकृती 7.7 - रीफर स्टॅकचे वैशिष्ट्यपूर्ण मांडणी तपशील



आकृती 7.8 - रीफर स्टॉक ऑपरेशनचे वैशिष्ट्यपूर्ण तपशील

रीफर रॅक रीफरसाठी ग्राउंड स्टोरेज प्रदान करतात. मल्टी-लेव्हल रीफर रॅक मेकॅनिक्सला प्लग आणि अनप्लग युनिट्समध्ये प्रवेश देण्यासाठी, रीफर मशिनरी स्थिती तपासण्यासाठी आणि निम्न स्तराची देखभाल आणि दुरुस्ती करण्यासाठी उपलब्ध केले जातात. रेफ्रिजरेटेड लोड्स कंटेनर यार्डमध्ये साठवून ठेवताना तापमान राखण्यासाठी रीफर रॅकवर असलेल्या पॉवर रिसेप्टॅकल्समध्ये प्लग केले जातात.

रिकामे रीफर कंटेनर रिकाम्या स्टोरेज एरियाच्या नियुक्त भागात आणि/ किंवा आरटीजी कंटेनर स्टोरेज रोज(rows) मध्ये / साठवले जाऊ शकतात.

रिक्त रीफर्स प्लग इन केले जातात आणि त्यांच्या ऑपरेटिंग स्थितीची पुष्टी करण्यासाठी चाचणी (प्री-ट्रिप्ल) केली जाते. ग्राउंडेड रीफर स्टॉकमध्ये प्री-ट्रिपिंग करता येते.

रिकामे कंटेनर हाताळणारे / एम्पटी कंटेनर हँडलर्स (ईसीएच)

रिकामे कंटेनर जमिनीच्या ओळींमध्ये ब्लॉक केले जातात आणि कंटेनर सहा ते सात उंच, अकरा-रुंद, रचले जातात. रिकामे कंटेनर हँडलर (ईसीएच) या रोज(rows)ची सेवा करतील.

ईसीएच मध्ये, सवलतधारकाच्या विवेकबुद्धीनुसार हे समाविष्ट असू शकते:

- मध्यम ड्युटी फोर्कलिफ्ट ट्रक.
- साइड-पिक क्रेन.
- टॉप पिक क्रेन.
- रीच-स्टेकर क्रेन.

ईसीएच ऑपरेशन्ससाठी प्राथमिक उपकरणे म्हणून साइड-पिक रिकाम्या कंटेनर हँडलरची शिफारस केली जाते (खाली प्रतिमा पहा). सवलतधारकाने वीस फूट बॉक्सचे दुहेरी पिकिंग करणे निवडले असल्यास, प्रस्तावित लेआउटमध्ये ट्विन-पिक रीच-स्टेकर वापरला जाऊ शकतो.



आकृती 7.9 - टिपिकल साइड-पिक हँडलिंगचा सॅपशॉट

वैयक्तिक कंटेनर टर्मिनल यार्ड क्षेत्राच्या मागील बाजूस समर्पित रिक्त स्टोरेज क्षेत्र प्रदान केले जाते.

ईसीएच कंटेनर रिपेअर शॉप किंवा रीफर वॉशआउट क्षेत्रामध्ये किंवा तेथून कमी अंतरावर रिकामे कंटेनर वाहतूक करू शकतात. आयटीव्हीs द्वारे घाट आणि रिकाम्या स्टोरेज क्षेत्रादरम्यान कंटेनरची वाहतूक केली जाईल. ऑपरेटरच्या पसंतीच्या आधारावर ईसीएच स्टोरेज रोज(rows) द्वारे होणारी वाहतूक एकतर एकदिशीय किंवा द्विदिशात्मक असू शकते.

रीच स्टॅकर हे कंटेनर यार्डमधील कंटेनर हाताळण्यासाठी आणि कंटेनरच्या इंटरमॉडल ऑपरेशनसाठी वापरले जाणारे उपकरण आहे. ते कमी अंतरासाठी कंटेनरची वाहतूक करू शकते आणि त्याच्या प्रवेशानुसार त्यांना विविध पंक्तींमध्ये स्टॅक करू शकते. लहान ते मध्यम आकाराच्या पोर्टमध्ये रीच स्टॅकरचा वापर यार्ड ऑपरेशनमध्ये कंटेनर स्टॅकिंगसाठी देखील केला जातो. रीच स्टॅकरने रेल्वे यार्डमध्ये कंटेनर हाताळणीत स्थान मिळवले आहे कारण त्याची लवचिकता आणि रेल्वे रुळांवर स्टॅक करण्याची क्षमता आहे.



आकृती 7.10 - टिपिकल रीच स्टॅकर हँडलिंगचा सॅपशॉट

आकृती 7.10 - टिपिकल रीच स्टॅकर हँडलिंगचा सॅपशॉट

अंतर्गत हस्तांतरण वाहने / इंटरनल ट्रान्सफर वेहिकल्स (आयटीव्ही)

टर्मिनल क्षेत्रामध्ये बर्थ ते स्टोरेज एरिया आणि स्टोरेज एरिया ते रेल्वे यार्ड किंवा त्याउलट मालवाहतुकीसाठी ही वाहने वापरली जातात. साधारणपणे, चाळीस फूट लांबीचे ट्रेलर असलेले ट्रक कंटेनर हाताळणीसाठी वापरले जातात आणि डंपर ट्रक ड्राय/ब्रेक बल्क कार्गोसाठी वापरले जातात. ग्रीन आणि इको-फ्रेंडली मेकॅनिझमवर विकसित होणाऱ्या आगामी टर्मिनल्समध्ये डिझेल-आधारित आयटीव्हीच्या जागी बॅटरी-ऑपरेटेड आयटीव्ही देखील सरावात आहेत.



आकृती 7.11 - कंटेनर हाताळण्यासाठी ठराविक आयटीव्ही

वाढवण बंदराच्या पहिल्या टप्प्याच्या विकासासाठी, कंटेनर हाताळणीसाठी आयटीव्हीची आवश्यकता १३१७ नग /क्रमांक म्हणून ओळखली गेली आहे.. आयटीव्ही खरेदीची वास्तविक आवश्यकता आणि वर्गीकरण प्रदान केलेल्या टर्मिनल ऑपरेटरद्वारे ठरवले जाईल.

७.१.१.७ यार्ड सेवा आणि समर्थन, सपोर्ट

रीफर वॉश सुविधा

मॅन्युअली चालवल्या जाणाऱ्या उच्च-दाबाच्या, हॉट स्प्रे वॉशिंग मशीनचा वापर करून आतील भाग स्वच्छ आणि निर्जंतुक करण्यासाठी आणि रेफ्रिजरेटेड कंटेनरचे बाह्य भाग स्वच्छ करण्यासाठी रीफर वॉश सुविधेचा वापर केला जातो.

आवश्यक रीफर वॉश स्लॉटची संख्या ऑपरेटरच्या आवश्यकतेवर अवलंबून असेल. तथापि, जमीन वापर योजनेतून, रीफर वॉश सुविधा देखभाल आणि दुरुस्ती इमारतीच्या शेजारी स्थित असावी. सर्व इमारती वैयक्तिक टर्मिनल्सच्या जवळच पुरवल्या जातात.

या क्षेत्राची प्रतवारी केली जाईल आणि बर्म बनवले जाईल जेणेकरून पाणी आणि वॉश मटेरिअल योग्य वॉटर सेपरेटर आणि शट-ऑफ व्हॉल्व्हसह सुसज्ज असलेल्या सम्प / खड्यात वाहून जातील. आजूबाजूच्या परिसराच्या प्रतवारीमुळे पावसाचे पाणी परिसरापासून दूर वाहून जाईल.

यार्ड उपकरणे पार्किंग

निष्क्रिय टर्मिनल उपकरणांच्या एकत्रित स्टोरेजसाठी यार्ड उपकरणे पार्किंग क्षेत्र प्रदान केले आहे. हे क्षेत्र कार्यशाळेच्या क्षेत्राला लागून दिलेले आहे ज्यात प्रवेश/एक्झिट गेटमधून सहज प्रवेश आहे , जेणेकरून टर्मिनल ऑपरेशन्समध्ये व्यत्यय येऊ नये.

टर्मिनल प्लॅनमध्ये दाखवल्याप्रमाणे, हे क्षेत्र टर्मिनलच्या शेवटी देखभाल आणि दुरुस्ती सुविधेला लागून दिले जाते. टर्मिनल पीओव्ही पार्किंग क्षेत्राला लागून असलेल्या टर्मिनलच्या लँडसाइड काठावर अतिरिक्त यार्ड उपकरणे पार्किंग प्रदान केले आहे.

पार्किंग क्षेत्रातील इंधन स्टेशनवर बहुतेक सर्व शक्ती असलेल्या वाहनांना इंधन दिले जाईल. म्हणून, या भागातील फरसबंदी अशा प्रकारे वर्गीकृत केली जाईल की गळती सामावून घेतली जाईल आणि तेल-पाणी विभाजक आणि ड्रेन शट-ऑफ व्हॉल्व्हसह प्रदान केलेल्या विशेष नाल्यात आणि/किंवा सम्प / खड्यात वाहत जाईल.

पीओव्ही पार्किंग क्षेत्रे

व्यवस्थापन कर्मचारी, अभ्यागत आणि इतर वैयक्तिक मालकीच्या वाहनांसाठी (पीओव्ही) पार्किंगची जागा वैयक्तिक टर्मिनलच्या गेट एंट्री/एक्झिट एरियावर प्रदान केली जाते. असे गृहीत धरले जाते की यार्डचे कर्मचारी बंदर-संचालित बससेवेने किंवा वैयक्तिक वाहनांनी येतील. यार्ड कर्मचाऱ्यांसाठी अतिरिक्त पीओव्ही पार्किंगची व्यवस्था केलेली नाही. पीओव्ही पार्किंग क्षेत्रामध्ये वाहन पार्किंगची व्यवस्था करण्यात आली आहे.

अंतिम डिझाइन प्रक्रियेदरम्यान, परिष्कृत इमारतीच्या नियोजनासह या मूल्यांची पर्याप्तता सत्यापित केली पाहिजे. प्रत्येक पीओव्ही पार्किंग स्टॉल २.७ मीटर रुंद बाय ६.१ मीटर लांब असेल. पार्किंग स्टॉलसाठी किमान ७.६ मीटर रुंदीचा एक मार्ग असेल. ऑन-टर्मिनल बस स्टॉप प्रत्येक टर्मिनल इमारती आणि आवारातील उपकरणे पार्किंग क्षेत्राला लागून आवश्यक असतील. ऑन-टर्मिनल बसेसचा वापर कर्मचाऱ्यांना त्यांच्या कामाच्या ठिकाणी टर्मिनलवर नेण्यासाठी केला जाणार आहे.

७.१.२ ब्रेक बल्क हँडलिंग सिस्टिम

७.१.२.१ सामान्य/ तटीय मालवाहू/ जनरल/ कोस्टल कार्गो

प्रत्येक बर्थवर दोन मोबाईल हार्बर क्रेन वापरून सामान्य कार्गो जहाजांवर लोड/अनलोड केला जाईल. बर्थ आणि स्टोरेज एरिया दरम्यान सामग्रीचे हस्तांतरण डंपरद्वारे केले जाईल, जे स्टोरेज यार्डमध्ये पे लोडर / फ्रंट एंड लोडर्सद्वारे लोड / अनलोड केले जाईल.

७.१.२.२ खत

जहाजापासून किनाऱ्यापर्यंत खत उतरवण्याचे काम गॅन्ट्री प्रकारचे ग्रॅब अनलोडर्स, मोबाईल हार्बर क्रेन आणि स्कू प्रकारचे अनलोडर्स इत्यादींद्वारे केले जाऊ शकते. विशिष्ट प्रणालींचे खाली वर्णन केले आहे:

ग्रॅब अनलोडर्स

हे उपकरण गॅन्ट्री प्रकारचे ग्रॅब अनलोडर/ इलेक्ट्रिक लेव्हल लफिंग (ईएलएल) क्रेन किंवा मोबाइल हार्बर क्रेन (एमएचसीआर) असू शकतात. उपकरणे ग्रॅब्स वापरून जहाजातून सामग्री अनलोड करतील आणि जोडलेल्या हॉपरवर हस्तांतरित करतील (ईएलएल क्रेन आणि एमएचसीआरच्या बाबतीत स्वतंत्र मोबाइल हॉपर आवश्यक आहे). हॉपरमधून मटेरियल खाली असलेल्या कन्हेयरकडे हस्तांतरित केली जाते आणि कन्हेयर शेवटी मटेरियलला मोठ्या प्रमाणात स्टोरेज शेडमध्ये घेऊन जातो. ठराविक मांडणी आकृती ७ १२ मध्ये दर्शविली आहे.



आकृती 7.12 - मोबाइल हॉपरसह ईएलएल / मोबाइल हार्बर क्रेनची विशिष्ट व्यवस्था

शिप टू शोर अनलोडिंगसाठी स्कू प्रकारचा अनलोडर

ठराविक स्कू प्रकारच्या अनलोडरमध्ये उभ्या स्कू कन्हेयर आर्मचा समावेश असतो, जो कोरडे बल्क खत उचलल्यानंतर ते आडव्या हातावर हस्तांतरित करतो ज्यामध्ये बंद कन्हेयर असतो जो शेवटी मध्यवर्ती स्तंभातून डॉक साइड कन्हेयरवर हस्तांतरित करतो.



आकृती 7.13 - स्कू प्रकारचा अनलोडर

उभ्या स्कू मटेरियलमध्ये ठेवल्याप्रमाणे खोदून काढू शकतो आणि स्कू उच्च प्रमाणात सामग्री भरण्याची खात्री देतो, त्यामुळे अखंड प्रवाह सुनिश्चित होतो. मालवाहू उभ्या कन्हेयरमधून बाहेर पडत असताना, ते पूर्णपणे सीलबंद बॉक्समधून आडव्या स्कू कन्हेयरमध्ये हस्तांतरित केले जाते.

आडव्या हाताच्या पूर्ण लांबीपर्यंत चालणारा क्षैतिज स्कू स्लीव्हिंग टॉवरमधील उभ्या गुरुत्वाकर्षण चुटमध्ये खत हस्तांतरित करतो. येथे सामग्री रिसीव्हिंग जेट्टी कन्हेयरवर निर्देशित केली जाते जी

तीन बाजूंनी झाकलेली असते आणि फक्त समोरची बाजू उघडलेली असते जेणेकरून जेटीच्या लांबीच्या बाजूने अनलोडर हलते तेव्हा सामग्रीचे हस्तांतरण सुलभ होते.

प्रस्तावित व्यवस्था

वर चर्चा केलेल्या दोन्ही जहाज अनलोडिंग सिस्टमचे स्वतःचे फायदे आणि तोटे आहेत. ग्रॅब अनलोडर्स ही पारंपारिक मशिन्स आहेत जे विविध प्रकारच्या कार्गो हाताळण्यासाठी योग्य आहेत, तर स्कू प्रकारचे अनलोडर्स ही अत्याधुनिक मशीन आहेत ज्यांना विविध उत्पादन प्रकार हाताळताना काळजीपूर्वक ऑपरेशन आणि देखभाल आवश्यक असते. स्कू अनलोडर समतुल्य ग्रॅब अनलोडरच्या तुलनेत एकसमान आणि उच्च हाताळणी दरास अनुमती देतात.

तथापि, खालील कारणांमुळे मोबाईल हार्बर क्रेन ग्रॅब आणि इंटिग्रेटेड हॉपर्ससह वापरण्याचा प्रस्ताव आहे:

- स्कू अनलोडर्ससह त्यांच्या सुसंगततेच्या समस्यांपेक्षा भिन्न सामग्री आणि विविध प्रकारचे कार्गो हाताळण्यासाठी लवचिकता
- ट्रक लोड करण्यासाठी एमएचसीआर आणि मोबाईल हॉपरचे संयोजन टप्पा १ मध्ये प्रस्तावित आहे. एकदा पुरेशी रहदारी लक्षात आल्यावर टर्मिनलला मालवाहतुकीच्या यांत्रिक हाताळणीसाठी रूपांतरित केले जाऊ शकते.
- दोन ग्रॅब प्रकारच्या क्रेनची किंमत एका स्कू प्रकारच्या अनलोडरच्या किंमतीइतकी असू शकते, तथापि ते एका स्कू अनलोडरच्या तुलनेत अधिक समानतेने जहाज अनलोड करतील.

७.१.२.३ बल्क शेड

प्रस्तावित बल्क शेड प्रामुख्याने स्ट्रक्चरल स्टील वापरून बांधले जातील. पोर्टल्स १२ मीटर अंतरावर ठेवले जातात आणि शीटिंगला आधार देण्यासाठी, अतिरिक्त पोर्टल ६ मीटरवर ठेवले जाते आणि त्याचा भार टाय गर्डरद्वारे मुख्य पोर्टलवर हस्तांतरित केला जातो. पायाची भिंत आणि ग्रेड स्लॅब तयार मजल्याचा स्तर +८.५ मीटर सीडीवर राखण्यासाठी उपलब्ध केला आहे जेणेकरून रस्त्याच्या पातळीपासून १,५०० मिमी स्पष्ट उंची मिळेल. स्कॅपर रिक्लेमरद्वारे पुन्हा दावा करणे सक्षम करण्यासाठी मजल्याला आवश्यक प्रोफाइल प्रदान करण्यासाठी स्टॅकच्या दिशेने एक लहान राखीव भिंत उपलब्ध केली जाईल. रिटेनिंग वॉलच्या वर, संपूर्ण लांबीसह, मोबाईल हॉपरच्या एका टोकाला आधार देण्यासाठी एक लहान रेल उपलब्ध केली जाईल, ज्याचे दुसरे टोक स्कॅपर रिक्लेमरच्या रेल्सवर समर्थित असेल.

फाउंडेशनसाठी, स्कॅपर रिक्लेमरच्या रेल्वे ट्रॅकसाठी ढीगांवर समर्थित अनुदैर्घ्य बीम प्रदान केले जातात, तर पोर्टल प्रत्येक १२ मीटर c/c वर प्रदान केलेल्या पाइल कॅपवर विश्रांती घेतात. एकूण अर्थव्यवस्था साध्य करण्यासाठी दोन्ही संरचनांचे पाया शेड संरचनेच्या पायाशी एकत्रित केले आहेत.

७.१.२.४ बॅगिंग आणि इव्हॅक्युएशन आवश्यकता

बल्क शेडमध्ये मोठ्या प्रमाणात साठवलेले साहित्य, बॅगिंग आणि शिलाईसाठी बॅगिंग शेडमध्ये स्थानांतरित करणे आवश्यक आहे. या उद्देशासाठी, मोठ्या प्रमाणात शेडवर पोर्टल प्रकारचे

स्कॅपर रिक्लेमर तैनात करण्याचा प्रस्ताव आहे. हे मशिन संबंधित साठ्यातून सामग्री पुन्हा रीक्लेम करेल आणि ते कनेक्टेड कन्व्हेयर सिस्टममध्ये हस्तांतरित करेल. कन्व्हेयरमधून साहित्य बॅगिंग शेडच्या वरच्या ठिकाणी नेले जाईल, जेथे त्याच्या लांबीसह हॉपरची मालिका दिली जाईल. नांगराच्या फीडरचा वापर करून सामग्री मुख्य हॉपरवर एक एक करून टाकली जाईल.

बॅगिंग शेडमध्ये खतांची पिशवी टाकण्यासाठी आणि शिलाई करण्यासाठी एक मध्यवर्ती मजला असेल जिथून पिशव्या चुटद्वारे प्लॅटफॉर्म स्तरावर स्थानांतरित केल्या जातील. शेडमध्ये एकूण ८ बॅगिंग मशीन त्यांच्या लांबीसह पुरवल्या जातील. प्रस्तावित बॅगिंग यंत्रे प्रत्येकी ७०० बॅग प्रति तास डिझाइन क्षमता असलेली सेमीऑटोमॅटिक प्रकारची असतील. या प्रणालीसह, एका रेकवर सामान लोड करण्यासाठी सुमारे ४ तास लागतील.

बॅगिंग प्लांटमध्ये सामान्यतः दोन युनिट्स असतील. पहिल्या युनिटमध्ये त्याच्या आधारासाठी बॅगिंग कम स्टिचिंग युनिटच्या प्रत्येक ठिकाणी २२ मीटर उंचीचा एक टॉवर असेल. दुसरे युनिट सुमारे ९ मीटर उंचीचे असेल, जेथून खते पोत्यात साठवून ठेवल्या जातील, जेथून रेल्वे वॅगन्सद्वारे पाठवण्यासाठी पिशव्या कव्हर लोडिंग रेल्वे प्लॅटफॉर्मवर नेल्या जातील. प्लॅटफॉर्म स्तरावर वॅगनमध्ये लोड करण्यापूर्वी पिशव्या साठवल्या जातील.

कमाल रेकची लांबी ६८० मीटर लक्षात घेता, बॅगिंग शेडची लांबी देखील सुमारे ७०० मीटर असेल. शेडची एकूण रुंदी सुमारे २३ मीटर इतकी घेतली आहे जेणेकरून शेड आणि शेडमध्ये लोडिंग प्लॅटफॉर्म असलेल्या शेडच्या बाजूने लोडिंगसाठी ठेवलेल्या वॅगनला कव्हर मिळावे. प्लॅटफॉर्मची रुंदी २ मीटर असेल.

बॅगिंगमधील प्रमुख मॅन्युअल ऑपरेशन्स लक्षात घेता, एका दिवसात फक्त १६ कामाचे तास गृहीत धरले आहेत. प्रस्तावित बॅगिंग प्रणाली सुमारे १.२ एमटीपीए वार्षिक क्षमता प्रदान करेल. प्लॅटफॉर्मच्या आकारापर्यंत पोहोचण्यासाठी दोन पूर्ण रेकसाठी माल ठेवण्यासाठी योग्य जागा विचारात घेण्यात आली आहे.

पीक बॅगिंग दराशी जुळण्यासाठी, ८०० टीपीएचच्या डिझाइन क्षमतेसह बल्क शेडमध्ये स्कॅपर रिक्लेमर प्रदान करण्याचा प्रस्ताव आहे. हे साठ्याच्या तळाशी असलेल्या मालवाहू मालासाठी कमी पुनर्प्राप्ती दर प्राप्त करण्यास अनुमती देते. तथापि, बॅगिंग शेडमधील बल्क शेडमधून बॅगिंग मशीनमध्ये सामग्री हस्तांतरित करण्यासाठी कन्व्हेयर सिस्टममध्ये आणखी एका स्कॅपर रिक्लेमरकडून फीड घेण्यास अनुमती देण्यासाठी १,६०० टीपीएचची डिझाइन क्षमता असेल.

रिक्लेमिंग कन्व्हेयर केवळ एका बाजूने प्रदान केले जाणार असल्याने, दुसरी बाजू फ्रंट-एंड लोडर/डंपरच्या प्रवेशासाठी उपलब्ध असेल जेणेकरून फ्रंट-एंड लोडर आणि डंपरच्या अर्ध-यांत्रिक पद्धतीने सामग्रीवर पुन्हा दावा करण्याची ऑपरेशनल लवचिकता उपलब्ध केली जाईल.

बॅगिंग प्लांट आणि वॅगन लोडिंग शेड

बंदराच्या दक्षिण सीमेच्या लांबीच्या बाजूने स्वतंत्र बॅगिंग प्लांट कम वॅगन लोडिंग शेड प्रस्तावित आहे. शेडच्या प्लॅटफॉर्मच्या शेजारी लोडिंगसाठी ठेवलेल्या वॅगनला कव्हर देण्यासाठी शेडची एकूण रुंदी २३ मीटर इतकी घेतली आहे. शेडची एकूण लांबी ७०० मीटर आहे.

बॅगिंग शेडमध्ये खतांची पिशवी टाकण्यासाठी आणि शिलाई करण्यासाठी एक मध्यवर्ती मजला असेल जिथून पिशव्या चुटद्वारे प्लॅटफॉर्म स्तरावर स्थानांतरित केल्या जातील.

बॅगिंग प्लांट स्ट्रक्चर देखील प्री-इंजिनिअर्ड स्टील स्ट्रक्चर असेल परंतु बाजूला आणि गॅबल भिंतीशिवाय डिझाइन केले जाईल. बॅगिंग प्लांट युनिटला आधार म्हणून काम करण्यासाठी ब्रेसिंग सिस्टीम आणि स्टील बीमसह फ्रेम केलेली रचना म्हणून ते डिझाइन केले जाईल. नैसर्गिक प्रकाश/ वेंटिलेशनसाठी पुरेसे स्टीलचे दरवाजे/रोलिंग शटर आणि खिडक्या पुरवल्या जातील.

बॅगिंग प्लांटमध्ये दोन युनिट्स असतील. पहिल्या युनिटमध्ये त्याच्या आधारासाठी बॅगिंग कम स्ट्रिचिंग युनिटच्या प्रत्येक ठिकाणी २२ मीटर उंचीचा एक टॉवर असेल. दुसरे युनिट सुमारे १० मीटर उंचीचे आहे जे बॅगयुक्त खतांच्या साठवणुकीसाठी उपलब्ध केले आहे.

टर्मिनलच्या विकासाच्या आणि यांत्रिकीकरणाच्या सुरुवातीच्या टप्प्यात एमएचसीआर, डंपर आणि मॅन्युअल हाताळणीचे संयोजन ट्रॅफिकच्या अनुषंगाने केले जाऊ शकते, तरीही खत हाताळणी पारंपारिक पद्धतीने पार पाडण्याचा प्रस्ताव आहे.

७.१.३ लिक्विड बल्क एलपीजी हाताळणी प्रणाली

७.१.३.१ सामान्य

रसायने आणि खाद्यतेल आणि एलपीजी हाताळण्यासाठी लिक्विड टर्मिनलची योजना आहे. टँकरमध्ये प्राप्त होणारा द्रव मोठ्या प्रमाणात, एलपीजी सागरी अनलोडिंग आर्म्सचा वापर करून बर्थवर उतरविला जाईल आणि पाइपलाइनद्वारे टँक फार्ममध्ये हस्तांतरित केला जाईल. कार्गो, जहाजाच्या पंपावरून थेट पंप केला जातो. टँक फार्ममधून, ट्रकमध्ये किंवा पाइपलाइनद्वारे कार्गो गंतव्यस्थानी पाठविला जाईल.

७.१.३.२ सागरी शस्त्रे उतरवणे

टँकरमधून किनाऱ्यावर उत्पादनांच्या हस्तांतरणासाठी, सागरी अनलोडिंग शस्त्रे उपलब्ध केली जातील. रसायने, खाद्यतेल आणि एलपीजीसाठी प्रत्येकी दोन आर्म्स /हात असतील आणि दोन आर्म्स /हात केवळ एलपीजीसाठी स्टँडबाय म्हणून असतील. हे आर्म्स/ हात अदलाबदल करण्यायोग्य नसतात आणि म्हणूनच यातील कनेक्शन वापरकर्त्यांच्या संबंधित पाइपलाइनशी केले जातात. सागरी शस्त्रे १६.० Kg/cm^२ चा दाब सहन करण्यासाठी तयार केल्या जातील तर सभोवतालच्या तापमानात सामान्य ऑपरेटिंग दाब १२.५ Kg/cm^२ असेल. तथापि, जास्तीत जास्त २४ Kg/cm^२ दाब सहन करण्यासाठी शस्त्रांची चाचणी केली जाईल. या आर्म्सची क्षमता जास्तीत जास्त १,५०० कम/ताशी डिस्चार्ज रेट असेल.

७.१.३.३ ऑपरेटिंग इन्व्हल्लोप

भरती-ओहोटी, लहरी गती, प्रवाह आणि वारा यांमुळे वाहून जाणे आणि उत्पादन सोडताना टँकरच्या डेकच्या उंचीमधील फरक यामुळे टँकरच्या हालचालींशी समक्रमितपणे फिरण्यासाठी सागरी अनलोडिंग आर्म्स आवश्यक आहेत. आर्मने /हाताने टँकरच्या स्थितीत होणारा बदल देखील सामावून घेतला पाहिजे. इतर घटक म्हणजे टँकर मॅनिफोल्डची शारीरिक वैशिष्ट्ये, बर्थवर फेंडर स्टँड-ऑफ, सर्व्हिस प्लॅटफॉर्मवरून आर्मचा सेट ऑफ इ.

म्हणून प्रस्तावित सागरी लोडिंग आर्म्स खालील अटींवर आधारित ऑपरेटिंग इन्व्हलोप/लिफाफ्यासाठी डिझाइन केले आहेत:

- भरती-ओहोटीच्या वेळी जवळपास रिकाम्या स्थितीत सर्वात मोठा टँकर विचारात घेता टँकरचे मॅनिफोल्ड सर्वोच्च स्थान.
- सर्वात कमी भरतीच्या वेळी पूर्णपणे भरलेला सर्वात लहान टँकर लक्षात घेता टँकरची सर्वात खालची स्थिती मॅनिफोल्ड.

७.१.४ एलएनजी हाताळणी प्रणाली

सागरी अनलोडिंग आर्म्सद्वारे एलएनजी एफएसआरयूमध्ये अनलोड केले जाईल जिथे रीगॅसिफिकेशन प्रक्रिया होईल आणि नंतर पाइपलाइनद्वारे मुख्य ग्रीडमध्ये स्थानांतरित केले जाईल. अनलोडिंग सिस्टमचा मुख्य घटक खालील उपविभागांमध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे.

७.१.४.१ शिप मॅनीफोल्ड कनसिडरेशन्स

एलएनजी मॅनिफोल्ड एसआयजिटीटीओ मार्गदर्शक तत्वांचे पालन करून तयार केले जातात आणि खालील तक्त्यामध्ये दर्शविल्याप्रमाणे एलएनजी जहाज श्रेणी (ए, बी किंवा सी) नुसार प्रमाणित केले जातात.

तक्ता 7.1 - एसआयजिटीटीओ एलएनजी वाहक मानकीकृत फ्लँज आकार आणि रिड्युसर्स /कमी करणारे

जहाजाची मात्रा	द्रव ओळ		बाष्प रेषा	
	सादरीकरण बाहेरील कडा आकार	कमी करणारा आकार	सादरीकरण बाहेरील कडा आकार	कमी करणारा आकार
श्रेणी ए	१२"	१२"/१६"	१२"	१२"/१६"
		१२"/१०"		१२"/१०"
श्रेणी बी	१६"	१६"/१२"	१६"	१६"/१२"
		१६"/२०"		१६"/२०"
श्रेणी सी	२०"	२०"/१६"	२०"	२०"/१६"

जेथे "श्रेणी" खालीलप्रमाणे एलएनजी सी स्टोरेज क्षमतेवर अवलंबून असते:

- श्रेणी ए: ५९,९९९ m^३ पेक्षा कमी;
- श्रेणी बी: ६०,००० ते १४९,९९९ m^३ पर्यंत;
- श्रेणी सी: १५०,००० m^३ पेक्षा जास्त.

७.१.४.२ अभिव्यक्त शस्त्रे वापरून एसटीएस हस्तांतरण, एसटीएस ट्रान्सफर युसिंग आर्टिक्युलेटेड आर्म्स

या तंत्रज्ञानामध्ये हे समाविष्ट आहे:

- आर्टिक्युलेटेड एलएनजी शस्त्रे.
- क्लिक कनेक्ट / डिस्कनेक्ट कपलर.
- इमर्जन्सी रिलीझ सिस्टम (पीईआरसी).
- हायड्रोलिक युनिट.

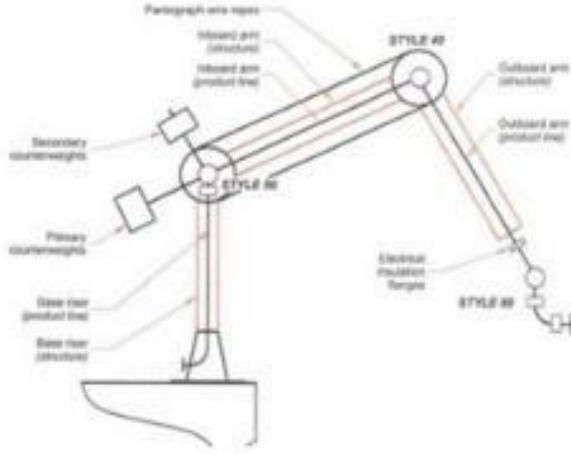
तसेच, असे अनेक घटक आहेत जे एसटीएस प्रणालीचा भाग नाहीत, परंतु सुरक्षित आणि प्रभावी हस्तांतरणासाठी आवश्यक आहेत, यासह:

- मुरिंग उपकरणे.
- फ्लोटिंग फेंडर.
- ठिबक ट्रे.
- पाण्याचा पडदा.

स्पष्ट एलएनजी शस्त्रे / आर्टिक्युलेटेड एलएनजी आर्म्स

एलएनजी अनलोडिंग आर्म्स हे एलएनजी टर्मिनल्ससाठी जगभरातील आजचे मानक तंत्रज्ञान आहे आणि एफएलएनजी आणि काही एफएसआरयु ५ सारख्या शांत ते सौम्य हवामानासह असुरक्षित ठिकाणी असलेल्या ऑफशोर सुविधांसाठी देखील स्वीकारले जात आहे.

अनलोडिंग आर्म्स हे कडक स्ट्रक्चर्स आहेत जे कठोर स्टेनलेस-स्टील पाईपिंगला समर्थन देतात, ज्यात अनेक स्विव्हल्स असतात ज्यामुळे आर्मला/ हाताला जहाजाच्या हालचाली वाढवता येतात, फिरवता येतात आणि त्यांचे अनुसरण करता येते. आर्म /हात जहाजाला लावला जातो आणि आणीबाणीच्या परिस्थितीत जलद डिस्कनेक्शन आणि अलग ठेवण्यासाठी आपत्कालीन डिस्कनेक्शन सिस्टम (पीईआरसी) उपलब्ध केली जाते. अनलोडिंग आर्म्स हायड्रोलिक युनिट्स आणि चालवल्या जाणाऱ्या कंट्रोल सिस्टमसह सुसज्ज आहेत. शिवाय, एफएसआरयु मध्ये कमीत कमी दोन अनलोडिंग आर्म्स स्थापित करणे आवश्यक आहे: एक एलएनजीसाठी आणि एक बीओजीसाठी. याव्यतिरिक्त, मुख्यपैकी एकामध्ये बिघाड झाल्यास एलएनजी किंवा बीओजीसाठी वापरण्यासाठी हायब्रीड स्पेअर आर्म उपलब्ध करण्याची व्यापक प्रथा आहे.



आकृती 7.14 - एलएनजी टर्मिनलवर बसवलेले एलएनजी अनलोडिंग आर्म्स



आकृती 7.15 - ऑफशोर ऍप्लिकेशन्ससाठी Fएलएनजी म्हणून डिझाइन केलेले एलएनजी अनलोडिंग आर्म्स (ओएलएफए)

अनलोडिंग आर्म्स एसआयजिटीटीओ मार्गदर्शक तत्वांचे पालन करून तयार केले जातात आणि खालील तक्त्यामध्ये दर्शविल्याप्रमाणे एलएनजी जहाज श्रेणी (ए, बी किंवा सी) नुसार प्रमाणित केले जातात:

तक्ता 7.2 - एसआयजिटीटीओ एलएनजी वाहक मानकीकृत फ्लँज आकार आणि रिड्यूसर्स / कमी करणारे'

जहाजाची मात्रा	लिक्विड लाईन / द्रव ओळ		व्हेपर लाईन / बाष्प रेषा	
	सादरीकरण बाहेरील कडा आकार	कमी करणारा आकार	सादरीकरण बाहेरील कडा आकार	कमी करणारा आकार
श्रेणी ए	१२"	१२"/१६" १२"/१०"	१२"	१२"/१६" १२"/१०"
श्रेणी बी	१६"	१६"/१२" १६"/२०"	१६"	१६"/१२" १६"/२०"
श्रेणी सी	२०"	२०"/१६"	२०"	२०"/१६"

जेथे "श्रेणी" खालीलप्रमाणे एलएनजी जहाजाच्या साठवण क्षमतेवर अवलंबून असते:

- श्रेणी ए: ५९,९९९ m^३ पेक्षा कमी;
- श्रेणी बी: ६०,००० ते १४९,९९९ m^३ पर्यंत;
- श्रेणी सी: १५०,००० m^३ पेक्षा जास्त.

या प्रकरणात, १७३,००० m^३ एफएसआरयु विचारात घेता, २०" च्या शिफारस केलेल्या फ्लँज आकारासह श्रेणी सी लागू होईल, परंतु काही प्रकरणे आहेत ज्यामध्ये या शिफारसीचे काटेकोरपणे पालन केले जात नाही (म्हणजे, १५०,००० m^३ ची जहाजे १६" च्या फ्लँज आकाराचा वापर करून) आणि एफएसआरयु साठी २० ऐवजी १६" चे फ्लँज असण्याची शक्यता आहे.

एलएनजी वाहकांची सतत हालचाल पूर्ण करण्यासाठी आणि सुरक्षिततेच्या पुरेशा पातळीची हमी देण्यासाठी, एलएनजी अनलोडिंग आर्म्समध्ये कनेक्शन/डिस्कनेक्शन दरम्यान आणि ऑपरेशनमध्ये असताना स्वयंचलितपणे आणि मॅन्युअली नियंत्रित होण्याची शक्यता समाविष्ट करणे आवश्यक आहे आणि त्यांनी पालन केले पाहिजे. :

- कनेक्ट करताना किंवा डिस्कनेक्ट करताना जहाजाची सतत हालचाल.
- एकदा आर्म /हात जहाजाला जोडल्यानंतर जहाजाची सतत हालचाल.
- आणीबाणी खंडित झाल्यास एलएनजीच्या गळतीला मर्यादा घालण्याची गरज.

क्विक कनेक्ट / डिस्कनेक्ट कपलर (क्यूसी/क्यूडी)

एलएनजी आर्टिक्युलेटेड अनलोडिंग आर्म्समध्ये बोल्टेड फ्लँजेसची गरज नसताना मॅनिफोल्डच्या फ्लँजशी कनेक्शन सुलभ करण्यासाठी खास डिझाइन केलेले कपलर समाविष्ट आहेत. त्यामुळे कनेक्शन/डिस्कनेक्शनचे काम लवचिक होसेस वापरण्यापेक्षा सुरक्षित आणि कमी वेळ घेणारे बनते. हे लोडिंग आणि अनलोडिंग ऑपरेशन्ससाठी टर्नअराउंड वेळ अनुकूल करते. क्यूसी/क्यूडी हे हायड्रॉलिक पद्धतीने चालवले जातील आणि जहाजांमधील अपेक्षित सापेक्ष हालचालींसाठी विश्वसनीयरित्या कार्य करण्यासाठी डिझाइन केले जातील. क्यूसी/क्यूडी कपलरचे उदाहरण खालील आकृतीमध्ये समाविष्ट केले आहे.



आकृती 7.16 - क्यूसीक्यूडी प्रणाली

पॉवर्ड इमर्जन्सी रिलीझ कपलिंग सिस्टम (पीईआरसी)

एलएनजी आर्टिक्युलेटेड अनलोडिंग आर्म्समध्ये, आर्म / हात डिसएन्जेग / विस्कळीत करण्यासाठी पीईआरसी एक सुरक्षितता उपकरण म्हणून समाविष्ट करणे आवश्यक आहे:

- आपत्कालीन डिस्कनेक्शन आवश्यक आहे.
- लोडिंग आर्म्सचा ऑपरेशनल इन्व्हलप / लिफाफा ओलांडला आहे.
- जहाज एफएसआरयु पासून दूर जात आहे.

पीईआरसी मध्ये फुल-बोअर बॉल व्हॉल्व्ह, इमर्जन्सी रिलीझ कपलर (ईआरसी) आणि हायड्रॉलिक अॅक्ट्युएटरची दुहेरी व्यवस्था असते. इमर्जन्सी रिलीझ सिस्टीम सक्रिय झाल्यास, एलएनजीची गळती न होता, लोडिंग आर्म सोडण्यासाठी दुहेरी वाल्व व्यवस्था बंद होते आणि त्यांच्यामधील कनेक्शन सोडले जाते. लोडिंग आर्म्समध्ये दबाव वाढणार नाही याची खात्री करण्यासाठी सिस्टमचे नियमन करणे आवश्यक आहे. पीईआरसीचे उदाहरण खालील आकृतीमध्ये समाविष्ट केले आहे.



आकृती 7.17 - पीईआरसी प्रणाली

हायड्रोलिक पॉवर युनिट

हायड्रोलिक पॉवर युनिट (एचपीयु)चा वापर अनलॉडिंग शस्त्रास्त्रांच्या हालचाली सक्षम करण्यासाठी तसेच क्यूसी/ क्यूडी प्रणाली आणि पीईआरसी चालवण्यासाठी केला जातो. या युनिटसाठी काही आवश्यकता आहेत:

- हायड्रॉलिक युनिट्स हे एफएसयु च्या डेकला बोल्ट केलेले स्टँड-अलोन युनिट असतील
- मुख्य युनिटमध्ये बिघाड झाल्यास बॅकअपसाठी प्रत्येक आर्ममध्ये / हातामध्ये दुय्यम हायड्रॉलिक पॉवर युनिट किंवा स्वतंत्र हायड्रॉलिक संचयक समाविष्ट करणे आवश्यक आहे.
- हायड्रॉलिक जोडणी एकतर होसेसने किंवा एफएसयुसह हार्ड पाईपने केली पाहिजे.
- "झोन २" गॅस धोकादायक क्षेत्रासाठी हायड्रॉलिक युनिट्स निर्दिष्ट करणे आवश्यक आहे.

७.२ वीज पुरवठा आणि वितरण

७.२.१ सामान्य

प्रकल्पासाठी आवश्यक विद्युत प्रणालीमध्ये हे समाविष्ट असेल:

- २२० केव्ही स्तरावर येणारा विद्युत पुरवठा.
- ११ केव्ही किंवा ६.६ केव्ही आणि ०.४१५ केव्ही च्या आवश्यक व्होल्टेज स्तरांवर साइटच्या विविध भागांना विद्युत उर्जा पुरवण्यासाठी ट्रान्सफॉर्मर, स्विचबोर्ड, नियंत्रण उपकरणे इ. असलेले २२०/३३ केव्ही सबस्टेशन.
- नियंत्रण आणि देखरेख प्रणाली.
- ११ किंवा ६.६ केव्ही भूमिगत केबलिंग प्रणाली मध्यम व्होल्टेज पुरवठ्यासाठी जसे की क्रेन इ.
- सबस्टेशनपासून क्रेनपर्यंत फायबर ऑप्टिक संप्रेषण / कम्युनिकेशन.
- ११ किंवा ६.६ / ०.४१५ केव्ही सबस्टेशनपासून रीफर क्षेत्रापर्यंत ०.४१५ केव्ही केबलिंग सिस्टम. केबल्स केबल ट्रेंचेमध्ये / खंदकांमध्ये चालवल्या पाहिजेत.
- इमारती आणि गेट कॉम्प्लेक्समध्ये भूमिगत वीज केबलची तरतूद केली जाईल.
- टर्मिनल लाइट टॉवर्सना भूमिगत वीज केबलची तरतूद.

याव्यतिरिक्त, टर्मिनलच्या भविष्यातील विद्युत आवश्यकतांचा विचार केला जाईल आणि भविष्यातील आवश्यकता लक्षात घेण्यासाठी सर्व आवश्यक तरतुदी विद्युत प्रणालीच्या डिझाइन आणि स्थापनेत केल्या जातील. हे स्विचबोर्ड, ट्रान्सफॉर्मर, भूमिगत केबलिंग सिस्टम इत्यादींना लागू होते.

विद्युत भार आणि मागणीच्या आवश्यकतांचे तपशील खालील विभागांमध्ये चर्चा केल्याप्रमाणे आहेत.

७.२.२ विद्युत भार आणि मागणी

कंटेनरसाठी हाताळणी प्रणाली पॉवर गहन आहेत. त्यामुळे त्यांच्या ऑपरेशनसाठी मोठ्या प्रमाणात हाय टेन्शन / उच्च-ताण विद्युत उर्जा आवश्यक आहे. टर्मिनल डेव्हलपमेंटमध्ये आधुनिक फर्स्ट क्लास टर्मिनलची सर्व वैशिष्ट्ये असतील आणि त्यासाठी विश्वासाह वीज पुरवठा प्रणाली आवश्यक असेल. विद्युत पुरवठा आवश्यकता परिभाषित करताना खालील ऊर्जा आवश्यकता विचारात घेतल्या आहेत.

७.२.२.१ उच्च व्होल्टेज पुरवठा

असे समजले जाते की साइटला २२० केव्ही वर ओव्हरहेड डबल सर्किट ट्रान्समिशन लाइनद्वारे वीज पुरवठा केला जाईल जो २२०/३३ केव्ही ५० एमव्हीए ट्रान्सफॉर्मरच्या ४ नंबरद्वारे ३३ केव्ही स्तरावर खाली आणला जाईल.

कंटेनर यार्ड आणि टर्मिनल सपोर्ट सुविधांसाठी ऑपरेटरच्या गरजेनुसार ६.६ केव्ही किंवा ११ केव्ही वर मध्यम व्होल्टेज (एमव्ही) पुरवठा प्रदान केला जाईल अशी कल्पना आहे:

- के क्रेनला वीज पुरवठा.
- यार्ड ऑपरेशन्ससाठी ईआरटीजीएस ला वीज पुरवठ्यासाठी तरतूद

७.२.२.२ कमी व्होल्टेज पुरवठा

प्रत्येक इंस्टॉलेशनला ४१५ व्ही वर कमी व्होल्टेज (एलव्ही) पुरवठा प्रदान केला जाईल अशी कल्पना आहे. घाट आणि प्रवेशासाठी एलव्ही आवश्यकतांमध्ये प्रकाश व्यवस्था, फायर पंप हाउसचे ऑपरेशन आणि विविध एलव्ही पॉवर सेवा यांचा समावेश होतो.

कंटेनर यार्ड आणि टर्मिनल सपोर्ट सुविधांसाठी एलव्ही पॉवर आवश्यकतांमध्ये हे समाविष्ट आहे:

- रेफेर पॉईंट्स,
- यार्ड लाइटिंग,
- विविध एलव्ही पॉवर आवश्यकता, आणि
- गेट कॉम्प्लेक्स आणि टर्मिनल इमारतींना वीज पुरवठा.

७.२.२.३ विद्युत मागणी

वाढवण बंदरासाठी टप्पा १ विकासासाठी विजेची मागणी तक्ता ७ ३ मध्ये अंदाजित केली आहे. टर्मिनलवर विद्युत पायाभूत सुविधांसाठी पुरेशा तरतुदीसह ईआरटीजीएस वापरून एकूण विद्युत मागणी बदलू शकते. त्याचप्रमाणे, "कोल्ड आयरनिंग / कोल्ड इस्त्री" ची गरज विजेच्या मागणीत बदल करेल आणि प्रकल्पाच्या तपशीलवार डिझाइन दरम्यान त्याचा विचार केला जाईल.

तक्ता 7.3 - वाढवण बंदराची सर्वाधिक मागणी

क्र.	क्षेत्र / लोडचे वर्णन	प्रमाण / क्षेत्रफळ	किलोवॉटमध्ये लोड / युनिट	एकूण कनेक्टेड लोड kW मध्ये	विविधता घटक	एकूण कमाल. kW मध्ये मागणी	पॉवर फॅक्टर (cos Ø)	एकूण कमाल. kVA मध्ये मागणी
Power Demand for each Container Terminal								
१.	आरएमक्यूसी	१२	२,०००.०	२४,०००.००	०.२०	४,८००.००	०.९०	५,३३३.३३
२.	ईआरटीजीसी	३६	५००.००	१८,०००.००	०.२०	३,६००.००	०.९०	४,०००.००
३.	संदर्भ बिंदू	५००	६.००	३,०००.००	०.३३	९९०.००	०.८५	१,१६४.७१
४.	हाय मास्ट लाइटिंग	६०	१२.००	७२०.००	०.८०	५७६.००	०.९५	६०६.३२
५.	स्ट्रीट लायटिंग	१६७	०.२५	४१.६७	०.८०	३३.३३	०.९५	३५.०९
६.	टर्मिनल ऑपरेशन इमारती / सेवा	५,२२०	०.२०	१,०४४.००	०.७०	७३०.८०	०.९०	८१२.००
	एकूण			४६,८०५.६७		१०,७३०.१३		११,९५१.४४
प्रत्येक बहुउद्देशीय धक्क्यासाठी वीज मागणी								
१.	एमएचसी	१	७५०.००	७५०.००	०.४०	३००.००	०.८५	३५२.९४
२.	लाइटिंग टॉवर्स	५	१०.००	५०.००	०.८०	४०.००	०.९५	४२.११
३.	स्टोरेज शेड	३५,०००	०.०२	७००.००	०.७०	४९०.००	०.९०	५४४.४४
४.	अग्निशमन यंत्रणा	१	४००.००	४००.००	०.००	०.००	०.९५	०.००
	एकूण			१,५००.००		८३०.००		९३९.४९
लिक्रिड बर्थ खाद्यतेलासाठी वीज मागणी								
१.	एआरएम - खाद्यतेल अनलोड करणे (३००tph)	२	२००.००	४००.००	०.५०	२००.००	०.८५	२३५.२९
२.	टँक फार्म	१	१००.००	१००.००	०.५०	५०.००	०.९०	५५.५६
३.	टँकरसाठी बे लोड करत आहे	१	१००.००	१००.००	०.५०	५०.००	०.८५	५८.८२
४.	सेवा	१	५०.००	५०.००	०.८०	४०.००	०.९०	४४.४४
५.	अग्निशमन यंत्रणा	१	४००.००	४००.००	०.००	०.००	०.९५	०.००
	एकूण			१०५०.००		३४०.००		४२१.०५

क्र.	क्षेत्र / लोडचे वर्णन	प्रमाण / क्षेत्रफळ	किलोवॅटमध्ये लोड / युनिट	एकूण कनेक्टेड लोड kW मध्ये	विविधता घटक	एकूण कमाल. kW मध्ये मागणी	पॉवर फॅक्टर (cos Ø)	एकूण कमाल. kVA मध्ये मागणी
लिफ्टिड बर्थ केमिकल्ससाठी वीज मागणी								
१.	अनलोडिंग एआरएम-केमिकल्स (१५००tph)	१	२००.००	२००.००	०.५०	१००.००	०.८५	११७.६५
२.	टँक फार्म	१	१००.००	१००.००	०.५०	५०.००	०.९०	५५.५६
३.	टँकरसाठी बे लोड करत आहे	१	१००.००	१००.००	०.५०	५०.००	०.८५	५८.८२
४.	सेवा	१	५०.००	५०.००	०.८०	४०.००	०.९०	४४.४४
५.	अग्निशमन यंत्रणा	१	४००.००	४००.००	०.००	०.००	०.९५	०.००
	एकूण			८५०.००		२४०.००		४२१.०५
एलपीजी जेटीसाठी वीज मागणी								
१.	एआरएम अनलोड करणे - (१५००tph)	४	२००.००	८००.००	०.५०	४००.००	०.८५	४७०.५९
२.	रेक हाताळण्याची सुविधा	१	१००.००	१००.००	०.५०	५०.००	०.९०	५५.५६
३.	टँकरसाठी बे लोड करत आहे	१	१००.००	१००.००	०.५०	५०.००	०.८५	५८.८२
४.	सेवा	१	५०.००	५०.००	०.८०	४०.००	०.९०	४४.४४
५.	अग्निशमन यंत्रणा	१	४००.००	४००.००	०.००	०.००	०.९५	०.००
	एकूण			१४५०.००		५४०.००		६२९.४१
एलएनजी जेटीसाठी वीज मागणी								
१.	एआरएम अनलोड करणे - (१५००tph)	२	२००.००	४००.००	०.५०	२००.००	०.८५	२३५.२९
२.	सेवा	१	५०.००	५०.००	०.८०	४०.००	०.९०	४४.४४
३.	अग्निशमन यंत्रणा	१	४००.००	४००.००	०.००	०.००	०.९५	०.००
	एकूण			८५०.००		२४०.००		४२१.०५
रो-रोसाठी वीज मागणी								
१.	लाइटिंग टॉवर्स	१	१००.००	१००.००	०.८०	८०.००	०.९०	८८.८९

क्र.	क्षेत्र / लोडचे वर्णन	प्रमाण / क्षेत्रफळ	किलोवॅटमध्ये लोड / युनिट	एकूण कनेक्टेड लोड kW मध्ये	विविधता घटक	एकूण कमाल. kW मध्ये मागणी	पॉवर फॅक्टर (cos Ø)	एकूण कमाल. kVA मध्ये मागणी
२.	सेवा	१	५०.००	५०.००	०.८०	४०.००	०.९०	४४.४४
३.	पीईडी	१	५००.००	५००.००	०.७०	३५०.००	०.९०	३८८.८९
४.	अग्निशमन यंत्रणा	२	१५०.००	३००.००	०.००	०.००	०.९५	०.००
	एकूण			९५०.००		४७०.००		५२२.२२

सामायिक पीओबीसाठी वीज मागणी

१.	प्रशासकीय इमारत	३,०००	०.२०	६००.००	०.७०	४२०.००	०.९०	४६६.६७
२.	सीमाशुल्क इमारत	५००	०.१५	७५.००	०.७०	५२.५०	०.९०	५८.३३
३.	सीआयएसएफ इमारत	३००	०.१०	३०.००	०.७०	२१.००	०.९०	२३.३३
४.	पोर्ट ऑपरेशन्स बिल्डिंग	५००	०.२०	१००.००	०.७०	७०.००	०.९०	७७.७८
५.	कॅन्टीन इमारत	६००	०.१०	६०.००	०.७०	४२.००	०.९०	४६.६७
६.	गेट हाऊस	१२०	०.२०	२४.००	०.७०	१६.८०	०.९०	१८.६७
७.	देखभाल इमारत	१०००	०.१०	१००.००	०.७०	७०.००	०.९०	७७.७८
८.	एमआरएसएस	५००	०.१०	५०.००	०.७०	३५.००	०.९०	३८.८९
९.	फायर स्टेशन	१००	०.३०	३०.००	०.७०	२१.००	०.९०	२३.३३
१०.	बंदर वापरकर्ता इमारत	१०००	०.२०	२००.००	०.७०	१४०.००	०.९०	१५५.५६
११.	अतिथीगृह	५००	०.१५	७५.००	०.७०	५२.५०	०.९०	५८.३३
१२.	जनरल स्टोअर	१०००	०.१०	१००.००	०.७०	७०.००	०.९०	७७.७८
१३.	कोठार	१०००	०.१२	१२०.००	०.७०	८४.००	०.९०	९३.३३
१४.	दवाखान्याची इमारत	१०००	०.२०	२००.००	०.७०	१४०.००	०.९०	१५५.५६
१५.	उपहारगृह	२००	०.१०	२०.००	०.७०	१४.००	०.९०	१५.५६
१६.	पोलीस चौकी	३०००	०.१०	३००.००	०.७०	२१०.००	०.९०	२३३.३३
१७.	नानाविध	५००	१.००	५००.००	०.७०	३५०.००	०.९०	३८८.८९
१८.	मनोरंजन इमारत	२०००	०.३०	६००.००	०.७०	४२०.००	०.९०	४६६.६६
	एकूण			३१८४.००		२२२८.०		२४७६.४

क्र.	क्षेत्र / लोडचे वर्णन	प्रमाण / क्षेत्रफळ	किलोवॅटमध्ये लोड / युनिट	एकूण कनेक्टेड लोड kW मध्ये	विविधता घटक	एकूण कमाल. kW मध्ये मागणी	पॉवर फॅक्टर (cos Ø)	एकूण कमाल. kVA मध्ये मागणी
रेल्वे यार्डसाठी वीज मागणी								
१.	नानाविध	१	१००.००	१००.००	०.७०	७०.००	०.९०	७७.७८
२.	ईआरटीजीसी	१६	५००.००	८,०००.००	०.३३	२,६४०.००	०.९०	२,९३३.३३
३.	आरएमजीसी	५	५००.००	२,५००.००	०.३३	८२५.००	०.९०	९१६.६७
४.	स्ट्रीट लायटिंग	३३३	०.२५	८३.३३	०.८०	६६.६७	०.९५	७०.१८
	एकूण			१०,६८३.३३		३,६०१.६७		३,९९७.९५

क्र.	क्षेत्र / लोडचे वर्णन	प्रमाण / क्षेत्रफळ	MVA मध्ये लोड / युनिट	MVA मध्ये एकूण मागणी भार	विविधता घटक	एकूण कमाल. MVA मध्ये मागणी
पहिल्या टप्प्यासाठी वीज मागणी						
१.	प्रत्येक कंटेनर टर्मिनलसाठी वीज मागणी	४	११.९५	४७.८१	०.८०	३८.२४
२.	प्रत्येक बहुउद्देशीय धक्क्यासाठी वीज मागणी	३	०.९४	२.८२	०.८०	२.२५
३.	लिक्विड बर्थ खाद्यतेलासाठी वीज मागणी	१	०.४२	०.४२	०.८०	०.३४
४.	लिक्विड बर्थ केमिकल्ससाठी वीज मागणी	१	०.४२	०.४२	०.८०	०.३४
५.	एलपीजी जेटीसाठी वीज मागणी	१	०.६३	०.६३	०.८०	०.५०
६.	एलएनजी जेट्टीसाठी वीज मागणी	१	०.४२	०.४२	०.८०	०.३४
७.	रो-रोसाठी वीज मागणी	१	०.५२	०.५२	०.८०	०.४२
८.	सामायिक पीओबीसाठी वीज मागणी	१	२.४८	२.४८	०.८०	१.९८
९.	रेल्वे यार्डसाठी वीज मागणी	१	२.४८	२.४८	०.८०	१.९९
	एकूण			५५.५२		४६.४०

मास्टरप्लॅनसाठी वीज मागणी						
१.	प्रत्येक कंटेनर टर्मिनलसाठी वीज मागणी	९	११.९५	१०७.५६	०.८०	८६.०५
२.	प्रत्येक बहुउद्देशीय धक्क्यासाठी वीज मागणी	४	०.९४	३.७६	०.८०	३.०१

क्र.	क्षेत्र / लोडचे वर्णन	प्रमाण / क्षेत्रफळ	MVA मध्ये लोड / युनिट	MVA मध्ये एकूण मागणी भार	विविधता घटक	एकूण कमाल. MVA मध्ये मागणी
३.	लिक्विड बर्थ खाद्यतेलासाठी वीज मागणी	१	०.४२	०.४२	०.८०	०.३४
४.	लिक्विड बर्थ केमिकल्ससाठी वीज मागणी	१	०.४२	०.४२	०.८०	०.३४
५.	एलपीजी जेटीसाठी वीज मागणी	१	०.६३	०.६३	०.८०	०.५०
६.	एलएनजी जेट्टीसाठी वीज मागणी	१	०.४२	०.४२	०.८०	०.३४
७.	रो-रोसाठी वीज मागणी	१	०.५२	०.५२	०.८०	०.४२
८.	सामायिक पीओबीसाठी वीज मागणी	२	२.४८	४.९५	०.८०	३.९६
९.	रेल्वे यार्डसाठी वीज मागणी	१	५.७०	५.७०	०.८०	४.५६
	एकूण			११८.६९		९९.५१

सर्व पीक लोड एकाच वेळी होणार नाहीत हे लक्षात घेता, ०.८ d.f मानले जाते; कमाल मागणी $१०० \times ०.८ = ८०$ MVA असेल

क्र.	टप्पा	लोड (MVA)	एकूण भार (MVA)
वाढवण टप्पा १ साठी वीज मागणी			
१.	वर्ष २०२६	७.५	७.५
२.	वर्ष २०२७	७.५	१५
३.	वर्ष २०२८	७.५	२२.५
४.	वर्ष २०२९	७.५	३०
५.	वर्ष २०३०	७.५	३७.५
	एकूण	३७.५	३७.५
वाढवण टप्पा २ साठी वीज मागणी			
१.	वर्ष २०३१	७.५	४५
२.	वर्ष २०३२	५	५०
३.	वर्ष २०३३	५	५५
४.	वर्ष २०३४	५	६०

क्र.	टप्पा	लोड (MVA)	एकूण भार (MVA)
५.	वर्ष २०३५	५	६५
६.	वर्ष २०३६	५	७०
७.	वर्ष २०३७	२.५	७२.५
८.	वर्ष २०३८	२.५	७५
९.	वर्ष २०३९	२.५	७७.५
१०.	वर्ष २०४०	२.५	८०
११.	एकूण	४२.५	८०

७.२.३ वीज पुरवठ्याचा स्रोत

आसनगाव-बोईसर आणि डहाणू येथून जवळच्या २२० केव्ही स्त्रोताची दोन ठिकाणे निश्चित करण्यात आली आहेत..

डहाणूमधून टॅपिंग करण्याबाबत, अशी चर्चा झाली की नजीकच्या भविष्यात २२० केव्ही जीआयएस बे उपलब्ध होतील परंतु जनरेटिंग स्टेशन आधीच लोड केलेले आहे आणि एमएसईटीसीएलला २०२३ पर्यंत १५० एमव्हीएची उपलब्धता तपासावी लागेल.

एमएसईटीसीएलने आश्वासन दिले आहे की आसनगाव येथून डबल सर्किट लाईनच्या टॅपिंगद्वारे १५० एमव्हीए उपलब्ध होईल, त्यामुळे डहाणू येथे क्षमता उपलब्ध नसली तरीही, वाढवण येथे विश्वसनीय वीज पुरवठा सुनिश्चित केला जातो.

एमएसईटीसीएल द्वारे २२० केव्ही स्विच यार्डमध्ये नवीन २२० केव्ही बे तयार करणे आवश्यक आहे जेणेकरून २२० केव्ही वर १५० एमव्हीए पॉवरसाठी नवीन पॉवर ट्रान्समिशन लाइनद्वारे सध्याच्या पॉवर लाइन्समधून बंदरात कनेक्टिव्हिटी उपलब्ध केली जावी.

वाढवण बंदराला वीज पुरवठा ओव्हरहेड ट्रान्समिशन लाईन्सद्वारे योग्यरित्या निवडलेल्या मार्गाने आणला जाऊ शकतो. बंदराचा मार्ग हा एक जटिल क्रिया आहे ज्यामध्ये संरेखन, अडथळे, साइट पातळी आणि भू-तांत्रिक परिस्थिती यांच्यातील अडचणींचा समावेश आहे. संरेखनाचा व्यवहार्यता अभ्यास एमएसईटीसीएल किंवा संबंधित मान्यताप्राप्त एजन्सीद्वारे करणे आवश्यक आहे.

पोर्ट डेव्हलपमेंट ॲक्टिव्हिटी आणि काही क्रिटिकल / गंभीर भार जसे की आपत्कालीन प्रकाश, ईएलव्ही सिस्टीमचे हेडेड इन्फ्रामेंट इत्यादींसाठी पॉवर लोडची आवश्यकता काढण्यासाठी पोर्ट मुख्य रिसीव्हिंग सबस्टेशनवर नवीन रिसीव्हिंग लाइन चालवणे आवश्यक आहे.

७.२.४ प्रणाली व्यवस्था

प्रस्तावित वाढवण बंदर परिसराच्या बाहेर समर्पित जीआयएस सह नवीन २२०/३३ केव्ही मेन रिसीव्हिंग स्विचिंग स्टेशन (एमआरएसएस) बांधून निवडलेल्या स्त्रोतापासून वाढवणला वीज उपलब्ध करून दिली जाईल.

एमएसईटीसीएलनुसार, वाढवण बंदरावर एमआरएसएससाठी १२०m x १२०m जागा आवश्यक आहे.

चांगली विश्वासार्हता असण्यासाठी, २२० केव्ही ट्रान्समिशन लाईन दुहेरी सर्किट असेल, प्रत्येक सर्किट आउटडोअर बसबार वितरण प्रणाली वापरून प्रत्येकी १ क्रमांकासाठी २ फीडरवर वितरित केले जाईल. ३० एमव्हीए ट्रान्सफॉर्मरचा. पुढील वितरणासाठी चार ट्रान्सफॉर्मर ३३ केव्ही वर व्होल्टेज खाली करतील.

एमआरएसएस स्विचयार्डमध्ये वितरण कंपनीच्या मानकांनुसार मीटरिंग, स्विचिंग आणि संरक्षण उपकरणे असतील. एमआरएसएसकडून, बंदर परिसरात मुख्य सबस्टेशन (एमएसएस)मध्ये सिंगल कोर केबल्स वापरून वीज वितरित केली जाईल. एमएसएस स्विचबोर्ड अशा प्रकारे व्यवस्थित केले जातील की सबस्टेशन्स (SB-१, SB-२, SB-३) प्रत्येकी ३० एमव्हीए क्षमतेच्या फीडरसह सर्व रिडंडंट फीडर SB-४ शी जोडलेले असतील जे ट्रान्सफॉर्मरच्या कोणत्याही बिघाडाच्या बाबतीत स्पेअर/स्टँडबाय असतील. किंवा केबल, उपकरणे किंवा केबल बिघाड झाल्यास वीज उपलब्धतेच्या जास्तीत जास्त विश्वासार्हतेसाठी. DI१४५२-RHD-DR-US-DR-EE-११०१ ड्रॉइंगमध्ये दाखवल्याप्रमाणे सिस्टीम व्यवस्थेचा सिंगल लाईन डायग्रॅम / एकल रेषा आकृती आहे.

एमएसएस वरून, उच्च विश्वासार्हता आणि बिघाडाची संभाव्यता कमी करण्यासाठी रिंग फॉर्मेशनमध्ये वेगवेगळ्या टर्मिनल्सवर असलेल्या विविध सबस्टेशन्सना वीज वितरण केले जाईल. टप्पा १ साठी एसबी -१, एसबी -२, आणि एसबी -४ मधून रिडंडंट फीडरचा वापर केला जाईल आणि मास्टरप्लॅन टप्पा साठी, एसबी -३ आणि एसबी -४ मधील रिडंडंट फीडर्सचा जास्तीत जास्त वापर केला जाईल जेणेकरून दोन्ही सर्किट्समधून विश्वासार्हता मिळेल.

७.२.४.१ कंटेनर टर्मिनलसाठी वीज वितरण

प्रत्येक कंटेनर टर्मिनलमध्ये डिस्ट्रिब्युशन सबस्टेशन (डीएसएस) असेल. रिडंडंट रिंग फीडर वापरून डीएसएसला एमएसएस कडून ३३ केव्ही वर वीज मिळेल. प्रत्येक कंटेनर टर्मिनलसाठी लोड मागणी ९.६ एमव्हीए आहे. त्यामुळे २ क्र. १० एमव्हीए ट्रान्सफॉर्मरचा विचार केला जाईल.

डीएसएस वर, व्होल्टेज ३३ केव्ही, ११ केव्ही वरून ११ केव्ही किंवा ६.६ केव्ही (ऑपरेटरवर अवलंबून) वर खाली आणले जाईल किंवा ६.६ केव्ही आदर्श मानले जाते कारण आरएमक्यूसी, ईआरटीजीएस आणि आरएमजीसी s ११ केव्ही किंवा ६.६ केव्ही वर कार्य करतील. आरएमक्यूसी s आणि बर्थ सेवा ११ केव्ही किंवा ६.६ केव्ही द्वारे रिडंडंट फीडर वापरून एमव्ही स्विचबोर्डसह बर्थ सबस्टेशन्स (बीएसएस) आणि बर्थवर १ पॅकेज किंवा कॉम्पॅक्ट सबस्टेशन (पीएसएस) द्वारे पुरवल्या जातील.

ईआरटीजी आणि आरएमजीसी हे स्थान आणि आरएमजीसी आणि ईआरटीजीच्या संख्येनुसार, अनेक भिन्न सबस्टेशन्स (एसएस) मधून ६.६ केव्हीवर दिले जातील. एसएसला डीएसएसकडून ६.६ केव्ही वर वीज मिळेल.

रेफेर्सकरीता समर्पित रीफर सबस्टेशन (आरएसएस) असतील, आरएसएस हे आरएमयु असलेले पॅकेज केलेले कॉम्पॅक्ट सबस्टेशन असेल. आरएसएस रीफर सॉकेट्सला वीज वितरणासाठी ६.६ केव्ही वरून ०.४१५ केव्ही वर खाली येईल. आरएसएस रीफरच्या संख्येनुसार बदलू शकते.

प्रत्येक कंटेनर टर्मिनलमध्ये, बाह्य प्रदीपन, इमारत सेवा आणि उपयुक्तता यासाठी १ क्रमांक इमारत आणि सेवा सबस्टेशन (सीबीएसएस) असेल. डीएसएसकडून मिळालेल्या ६.६ केव्ही वरून सीबीएसएस ०.४१५ केव्ही वर खाली येईल. ४१५ व्हीवर ०.९५ चा पीएफ प्राप्त करण्यासाठी प्रत्येक सीबीएसएसकडे एपीएफसी असणे आवश्यक आहे.

या आवश्यकता ऑपरेटर ते ऑपरेटर बदलतील, फक्त पायाभूत सुविधा जेएनपीए द्वारे प्रदान केल्या जातील.

७.२.४.२ बहुउद्देशीय बर्थ आणि एसटीएस क्रेनसाठी वीज वितरण

बर्थ साइड उपकरणांसाठी बर्थ सबस्टेशन (बीएसएस) असेल. रिडंडंट रिंग फीडरचा वापर करून बीएसएसला डीएसएसकडून ११ केव्ही किंवा ६.६ केव्हीने वीज मिळेल.

एसटीएस क्रेनसाठी ११ केव्ही किंवा ६.६ केव्ही फीडर वापरले जातील, क्रेनसाठी बहुउद्देशीय बर्थ ६.६ केव्ही वापरले जातील आणि एलव्ही लोडसाठी ४३३ वी पर्यंत खाली येतील. प्रदीपन आणि पंपिंग लोडसाठी बीएसएस वरून ६.६ केव्ही ४३३ व्ही वर खाली आणले जाईल.

या आवश्यकता ऑपरेटर ते ऑपरेटर बदलतील, फक्त पायाभूत सुविधा जेएनपीएद्वारे प्रदान केल्या जातील.

७.२.४.३ टर्मिनल ऑपरेशन सेवा आणि इमारतींसाठी वीज वितरण

एकूण टर्मिनल ऑपरेशन्स सेवा आणि एलपीजी, एलएनजी आणि लिक्विड बर्थसाठी, १ क्र. खालीलप्रमाणे सेवा वितरणासाठी ३३ केव्ही / ११ केव्ही १० एमव्हीए ट्रान्सफॉर्मर्स असलेले युटिलिटी सबस्टेशन (युएसएस) धोरणात्मकदृष्ट्या स्थित आहे:

युएसएसकडून ११ केव्ही फीडर पुढे इमारती, उपयुक्तता आणि सेवांना वितरित केले जातील. स्थानानुसार, यांपैकी काही सबस्टेशन्स युएसएसचाच भाग असू शकतात किंवा दूरस्थपणे स्थित असल्यास, लहान कॉम्पॅक्ट सबस्टेशन्स (सीएसएस) विचारात घेतले जाऊ शकतात.

युएसएस कडे टर्मिनल ऑपरेशन अँडमिन बिल्डिंगसाठी आणीबाणीच्या लोडसाठी समर्पित डीजी सेट आणि १२५० केव्ही ए च्या काही आवश्यक सेवा असतील.

या आवश्यकता ऑपरेटर ते ऑपरेटर बदलतील, फक्त पायाभूत सुविधा जेएनपीएद्वारे प्रदान केल्या जातील.

७.२.४.४ एलपीजी एलएनजी आणि लिक्विड बर्थसाठी वीज वितरण

युएसएस डीएसएस वरून ३३ केव्ही वर पॉवर काढेल. एलपीजी, एलएनजी आणि लिक्विड बर्थमध्ये सर्वात कमी लोड केलेल्या सबस्टेशनच्या आधारावर बर्थ सबस्टेशन बीएसएस-४ शी जोडलेले समर्पित सबस्टेशन (एसएस) असतील. एसएसला बीएसएस-४ कडून ११ केव्ही वर वीज मिळेल, बर्थ सेवांसाठी हे पुढे ०.४१५ केव्ही वर खाली आणले आहे.

प्रत्येक धक्क्यावर आपत्कालीन वापरासाठी १००% क्षमतेचा १ समर्पित डीजी सेट असेल.

७.२.५ व्होल्टेज पातळी

आवश्यक असलेल्या विविध प्रणालींचे व्होल्टेज खालीलप्रमाणे आहे.

तक्ता 7.4 - व्होल्टेज पातळीची आवश्यकता

वर्णन	व्होल्टेज पातळी (kV)
वितरण कंपनीकडून मुख्य आवक	२२०
एमआरएसएस	२२० / ३४.५
एमआरएसएस ते एमएसएस, एमएसएस ते डीएसएस / बीएसएस / युएसएस	३३
डीएसएस / बीएसएस / यूएसएस	३३ / ६.९
डीएसएस ते सीबीएसएस, आरएसएस, एसएस, आरएमक्यूसी, आरएमजीसी, ईआरटीजी	६.६
बीएसएस ते एसटीसीएस, एमएचसी	६.६
डीएसएस डीजी संच	६.६
उप यूएसएस / आरएसएस/सीबीएसएस/बीएसएस	६.६ / ०.४३३
अंतिम पॉवर लोड	४१५V / २३०V, ३ Ph / १ Ph
सीबीएसएस डीजी संच, यूएसएस डीजी संच	०.४१५

७.२.६ आपत्कालीन वीज आवश्यकता

सबस्टेशनमध्ये, तसेच वेगवेगळ्या ठिकाणी स्थापित केलेल्या डिझेल जनरेटरमध्ये, पुरवठा प्राधिकरणाकडून वीज खंडित झाल्यास, खालील कार्यासाठी वीज पुरवण्यासाठी पुरेशी क्षमता असावी:

- सुरक्षा, अग्निशमन आणि दळणवळण यंत्रणा.
- प्रशासकीय इमारतीतील २५% प्रकाशयोजना.
- कार्यशाळा कार्यालयांमध्ये २५% प्रकाशयोजना.

- क्लायंटने नामनिर्देशित केल्याप्रमाणे मुख्य कर्मचाऱ्यांचे संगणक.
- संगणक प्रणाली मुख्य सर्व्हर आणि बँक-अप सर्व्हर युपीएस.
- सर्व गेट्स कार्यरत राहतील.
- सर्व ऑपरेशन्स टीम फंक्शन्स.
- जहाजाच्या हॅच कव्हर्सला परत स्थापित करण्याच्या उद्देशाने, एकाच वेळी १ किंवा २ क्रेनचे संध कार्य.
- २५% टर्मिनल फ्लड लाइटिंग.
- रीफर प्लग पॉइंट्सचे कॉम्पॅक्ट सबस्टेशन (सीएसएस).

याव्यतिरिक्त, आवश्यकतेनुसार टर्मिनलवर स्टॉक केलेल्या रीफर्सना वीज पुरवठा करण्यासाठी इलेक्ट्रिकल जनरेटर म्हणून काम करणाऱ्या आरटीजीs ला अनुमती देण्यासाठी रिफर क्षेत्रामध्ये योग्य विद्युत कनेक्शन उपलब्ध केले जातील.

डीएसएस घर ४ क्र. ६.६ केव्ही डीजीs पैकी प्रत्येकी १ एमव्हीए आपत्कालीन उर्जेसाठी, सीबीएसएस आणि क्रेन आणीबाणीसाठी, डीजीs समांतरपणे कार्य करतील. हे पॉवर फेल्युअर दरम्यान जहाजाच्या बंद ऑपरेशनला तसेच रीफर्सचा बँकअप आणि पॉवर फंक्शनल आवश्यकतांना समर्थन देतील.

क्रिटिकल / गंभीर भारांसाठी प्रत्येक बीएसएस मध्ये १ समर्पित डीजी असेल. त्याचा आकार नंतर तपशीलवार येईल.

डीएसएस मध्ये पॉवर फॅक्टर सुधारणा ६.६ केव्ही वरच असेल, कारण सर्व लोड ६.६ केव्ही वर स्थित आहेत आणि आरएसएस कॉम्पॅक्ट असल्याने एपीएफसी नसतील. एपीएफसीची रचना पीएफ ०.९५ प्राप्त करण्यासाठी केली जाईल.

७.२.७ वीज वितरण पायाभूत सुविधा

सर्व पॉवर केबल्स आयएस: ७०९८ ते एक्सएलपीई प्रकारच्या असतील आणि त्यांच्या संबंधित अनुप्रयोगांसाठी व्होल्टेज पातळीच्या आवश्यकतेनुसार असतील. एमएसएस ते एमएसएस मधील ३३ केव्ही केबल्स इष्टतम संख्येमध्ये, नमूद एमव्हीए च्या लोड आवश्यकता पूर्ण करण्यासाठी सिंगल कोर युई प्रकारच्या असतील. एमएसएस ते

डीएसएस आणि बीएसएस पर्यंतच्या ३३ केव्ही केबल्स मागणीचा भार वाहून नेण्यासाठी डिझाइन केलेल्या मल्टीकोर केबल्स असतील. ४१५ व्ही प्रणालीसाठी पॉवर केबल्स १.१ केव्ही असतील. ६.६ केव्ही, किंवा ११ केव्ही आणि १.१ केव्ही सह इतर केबल्स मल्टीकोर पॉवर डिस्ट्रीब्युशन केबल्स असतील.

जमिनीखाली किमान १ मीटर खोलीवर केबल्स बसवल्या जातील. केबल्स किमान १५० मिमी व्यासाच्या आतल्या पीव्हीसी डक्टमध्ये टाकल्या पाहिजेत. प्रत्येक ११ केव्ही किंवा ६.६ केव्ही आणि ३३ केव्ही केबल्ससाठी. ज्या ठिकाणी केबलला रस्ते ओलांडावे लागतील आणि ज्या ठिकाणी अवजड उपकरणांना काम करताना दाब पडण्याची शक्यता आहे, तेथे आरसीसी पाईप्स किंवा बॉक्स कल्हर्ट उपलब्ध केले जातील. केबल मार्गांना रूट मार्कर उपलब्ध केले जातील.

कोणत्याही ओव्हरहेड केबल्स नसतील आणि पोर्टच्या आत सर्व केबल्स एकतर एचटी किंवा एलटी इष्टतम डिझाइन केलेल्या आकाराच्या, क्षमता आणि प्रकाराच्या युजी केबल्स असतील. इमारतीच्या आतील सर्व वायरिंग १,१०० व्ही पर्यंत इन्सुलेटेड कॉपर कंडक्टर वापरून पीव्हीसी/स्टील कंड्युट प्रकार कनसिल्लड असतील.. ३३ केव्ही केबल्ससाठी शक्य तितके रिंग पथ असे नियोजित केले जातील की ते भौतिक रिडंडंसी देतात, जसे की. जेथे शक्य नसेल अश्या रस्त्यांवर ते, वेगवेगळ्या बाजूंनी समांतर चालतात . किमान भौतिक नुकसान होण्यासाठी आरसीसी पाईप किंवा बांधकामात टाकले आहेत याची खात्री केली जाईल. केबल ओढण्यासाठी नियमित अंतराने मॅनहोल्सचा विचार केला जाईल. पॉवर केबल इन्फ्रास्ट्रक्चर अंतिम टप्प्यासाठी पूर्ण करण्यासाठी डिझाइन केले जाईल.

७.२.८ अर्थिंग सिस्टम

एमआरएसएससाठी अर्थिंग सिस्टीम वीज पुरवठा कंपनीच्या मानकांनुसार आणि आयईईई : ८० च्या नवीनतम आवृत्तीनुसार स्टेप अँड टच पोटेंशीअलस / चरण आणि स्पर्श क्षमता मर्यादित आहे याची खात्री करण्यासाठी असेल. एमआरएसएस ग्रिड अर्थिंग हे देखील सुनिश्चित करेल की पृथ्वीचा प्रतिकार १ ओहम्स पेक्षा कमी आहे. एमआरएसएस साठी कंट्रोल रूममधील सर्व उपकरणे समर्पित मॅट प्रकारातील इलेक्ट्रॉनिक अर्थिंग आणि पृथ्वीवरील खड्डे प्रदान करण्याचे प्रस्तावित आहे आणि प्रतिरोधकता १० ओहम्सपेक्षा कमी असल्याची खात्री केली जाईल.

एमएसएस, सीएसएस आणि बीएसएस साठी अर्थिंग सिस्टीम आयईईईई: ८० च्या नवीनतम आवृत्तीनुसार ग्रिड प्रकारची असेल, जेणेकरून स्टेप अँड टच / पायरी आणि स्पर्श क्षमता मर्यादित असेल याची खात्री करेल. ग्रिड अर्थिंग हे देखील सुनिश्चित करेल की समान-संभाव्य बॉडिंगचा प्रभाव न पडता पृथ्वीचा प्रतिकार १ ओहम पेक्षा कमी आहे. प्रत्येक तटस्थ स्वतंत्र समर्पित पृथ्वीच्या खड्ड्यांसह जोडलेले असावे, प्रत्येक उपकरणे कमीतकमी २ पॉइंट्सवर बॉडी अर्थ केलेले आणि पृथ्वी बसशी जोडलेले असावेत. इतर सर्व सबस्टेशन्ससाठी अर्थिंग सिस्टीम आयएस : ३०४८ च्या अनुरूप असतील आणि समान-संभाव्य बॉडिंगच्या प्रभावाशिवाय पृथ्वीचा प्रतिकार १ ओहम्सपेक्षा कमी आहे याची खात्री करेल.

प्रत्येक सबस्टेशनसाठी अर्थिंग वितरण प्रणालीमध्ये सबस्टेशनच्या कमीत कमी ४ कोपऱ्यांमध्ये असलेल्या अर्थ बसचा समावेश असेल, मोठ्या सबस्टेशन्स आणि/किंवा एकाधिक परिवर्तनांच्या बाबतीत, त्यांच्याकडे अनेक अर्थ बसबार असतील. सबस्टेशनच्या आत अर्थ रिंग तयार करण्यासाठी बसबार एकमेकांशी जोडलेले असतील, अर्थ बसबारमध्ये पृथ्वीच्या खड्ड्यांशी आणि जमिनीच्या खाली पृथ्वीच्या ग्रीडशी जोडलेले २ मुख्य एन्ड डिस्ट्रिब्युशन पॉइंट्स / अंत वितरण बिंदू असतील.

बर्थ सबस्टेशनसाठी अर्थिंग हे फॉल्ट करंट वाहून नेण्यासाठी योग्य आकाराच्या केबल्सद्वारे केले पाहिजे. हे जवळच्या जमिनीवर आणले जाते आणि १-ओहम प्रतिरोध सुनिश्चित करण्यासाठी पृथ्वी ग्रिड तयार करते. इतर सर्व सेवा आणि बिल्डिंग आणि युटिलिटी सेवांची निश्चित उपकरणे पृथ्वीवर असतील आणि पृथ्वीच्या ग्रीडशी जोडली जातील. सम-संभाव्य बॉडिंग सुनिश्चित करण्यासाठी सर्व अर्थिंग सिस्टम एकमेकांशी जोडले जाऊ शकतात.

हाय-मास्ट्स, लाईट पोल आणि बाहेरील फीडर पिलर्ससाठी, प्रत्येक सर्किटसाठी एक समर्पित पृथ्वी खड्डा आणि प्रति सर्किट पृथ्वी ग्रीडशी एक कनेक्शन प्रदान केले जाईल. प्रत्येक सबस्टेशन आणि सुविधा जश्या कि मॅट प्रकार इलेक्ट्रॉनिक अर्थिंगसाठी स्वतंत्र समर्पित अर्थिंग प्रदान केले जाईल आणि पृथ्वीवरील खड्डे प्रतिरोधकता १० ओहम्सपेक्षा कमी असल्याची खात्री करा.

विद्युत कारणांसाठी न वापरलेली सर्व धातू उपकरणे देखील अर्थिंग प्रणालीशी जोडली जातील.

७.२.९ लाइटनिंग प्रोटेक्शन सिस्टम

लाइटनिंग प्रोटेक्शन सिस्टमचा विचार आयएस / आयईसी : ६२३०५ नुसार केला जाईल. संपूर्ण टर्मिनलसाठी लाइटनिंग जोखीम मूल्यांकन आवश्यक आहे आणि मूल्यांकनाच्या परिणामानुसार डिझाइन केले जाईल. छतावरील कंडक्टर ग्रीड, डाउन कंडक्टर, ग्राउंड पृथ्वी ग्रीड आणि अर्थ पिट / पृथ्वी खड्डे यांचा समावेश असलेले डिझाइन. लाइटनिंगसाठी अर्थिंग सिस्टम समर्पित आणि १० ओहम्स पेक्षा कमी प्रतिकार प्राप्त करण्यासाठी डिझाइन केलेले असावे.

सर्व सबस्टेशन जवळच्या उंच संरचनेने झाकलेले असले किंवा नसले तरीही त्यांना लाइटनिंग संरक्षण प्रदान केले जाईल. वीज वितरण प्रणालीमध्ये योग्य सर्ज अरेस्टर प्रउपलब्ध केले जातील.

७.२.१० प्रदीपन, इल्यूमिनेशन

बंदराच्या विविध बाह्य भागांसाठी प्रकाशयोजना हाई-मास्ट आणि लाईटिंग पोलद्वारे केली जाईल. इमारतींच्या आतील प्रकाश छताच्या प्रोफाइलवर अवलंबून पृष्ठभागावर किंवा रेसिस लाईट्स / विश्रांती दिव्यांद्वारे असावा. संपूर्ण बंदर परिसरात एलईडी लाईटिंग प्रस्तावित आहे.

खालील प्रदीपन / इल्यूमिनेशन पातळी प्रदान करण्यासाठी विविध जागांच्या सामान्य प्रकाशाची योजना केली जाईल.

तक्ता 7.5 - विविध बंदर जागेसाठी प्रदीपन पातळी

क्षेत्र / जागा	प्रदीपन पातळी (लक्स)
सबस्टेशन/नियंत्रण कक्ष	२०० – ३०० – ५००
रीफर प्लॅटफॉर्म	१००
घाट/जेटी, यार्ड क्षेत्र, गेट्स क्षेत्र, कार्यशाळेचा परिघ, हाय मास्ट	१५०-२००-३००
कार पार्किंग / रस्ता	२० – ३०
इमारती (कार्यक्षमतेवर आधारित)	१०० – ५०० – ७५०

प्रकाशाच्या गणनेमध्ये, कालांतराने प्रत्येक ल्युमिनेयरच्या कामगिरीमध्ये २०% बिघाडासाठी अलोव्हन्स /भत्ता दिला जाईल. जेव्हा अंतिम प्रदीपन मापे घेतली जातात तेव्हा हे लक्षात घेतले जाईल, साइटवरील लक्स पातळी वरील निर्देशित डिझाइन पातळीपेक्षा २०% जास्त असेल.

प्रत्येक टर्मिनल यार्ड लाइट टॉवरमध्ये स्वतंत्र सर्किट्स असतील - एक मुख्य लाइटिंग सर्किट आणि एक आपत्कालीन प्रकाश सर्किट.

प्रत्येक लाइटिंग टॉवरच्या शीर्षस्थानी एक विद्युल्लता रॉड असावा आणि पृथ्वीच्या खिशात एक वेगळा विद्युत वाहक जोडलेला असावा.

७.२.११ स्विचिंग व्यवस्था

ज्या सहजतेने आयसोलेशन साध्य करता येईल आणि विशिष्ट वर्तमान रेटिंगमध्ये इच्छित दोष संरक्षणाची पातळी लक्षात घेऊन विविध ठिकाणी स्विचिंग व्यवस्था आखली जाईल.

पॅनेलमध्ये, इनकमिंग सर्किट्सवर स्विचिंगमध्ये एअर सर्किट ब्रेकर्स (एसीबीऽ) असतील, तर १००० अँप्स पर्यंत आउटगोइंग सर्किट्स चालू करण्यासाठी मोल्डेड केस सर्किट ब्रेकर्स (एमसीसीबीऽ) वापरला जाईल आणि १००० अँप्सवरील वर्तमान रेटिंगसाठी ते पुन्हा एसीबीऽ असेल. मुख्य वितरण पॅनेल आणि उप-वितरण पॅनेल एमसीसीबीऽ समाविष्ट करतील. अंतिम वितरण पॅनेलमध्ये सूक्ष्म सर्किट ब्रेकर्स आणि पृथ्वी लीकेज सर्किट ब्रेकर्स समाविष्ट केले जातील.

७.३ पाणी पुरवठा आणि वितरण

७.३.१ पाण्याची मागणी

मास्टर प्लॅन क्षितिजावरील वाढवण बंदराची पाण्याची मागणी खालील तक्त्या ७.६ मध्ये मांडण्यात आली आहे:

तक्ता 7.6 - मास्टर प्लॅन क्षितिजावरील अंदाजे पाण्याची मागणी

ग्राहक	मागणी (kL/दिवस)	
	टप्पा १	मास्टर प्लॅन (वाढीव)
रॉ वॉटर		
हिरवळ आणि लँडस्केप	९००	१,९५०
रीफर वॉश आणि विविध.	२९२	८१९
एकूण कच्चे पाणी (ए)	१,१९२	२,७६९
पिण्यायोग्य पाणी		
पोर्ट कार्मिक, वापरकर्ते आणि विविध.	१,१७३	१,९७८
टाउनशिप	३,८०७	७,६७८
जहाज पुरवठा	६५४	८९५
एकूण पिण्यायोग्य पाणी बी)	५,६३४	१०,५५१
एकूण (ए + बी)	६,८२६	१३,३१९

मास्टर प्लॅन क्षितिजावरील वाढवण बंदराची पाण्याची मागणी वरील तक्ता ७ ६ मध्ये मांडण्यात आली आहे. टेबलवरून असे दिसून येते की टप्पा १ विकासासाठी दररोजची पाण्याची मागणी अंदाजे ६.८ एमएलडी (दशलक्ष लिटर प्रतिदिन) आहे आणि मास्टर प्लॅन टप्पासाठी, अपेक्षित मागणी १३.३ एमएलडी आहे. यापैकी बंदर वापरासाठी पिण्यायोग्य पाण्याची मागणी पहिल्या टप्पात १.८ एमएलडी आणि मास्टर प्लॅन टप्पात २.८ एमएलडी आहे, उर्वरित कच्च्या पाण्याची मागणी आणि बंदर टाउनशिपला पुरवठा करणे आहे. बंदरासाठी १ दिवसाच्या कच्च्या पाण्याचा स्थिर साठा उपलब्ध केला जातो तर टाउनशिपसाठी अर्धा दिवसाचा साठा उपलब्ध केला जातो.

प्रस्तावित गोड्या पाण्याचे साधन मुख्यत्वे वापराच्या ठिकाणी पिण्यायोग्य पाणी पुरवठ्याचे उद्दिष्ट पूर्ण करतील. कोणतीही प्रक्रिया ठरवताना कच्च्या पाण्याची गुणवत्ता हा एक महत्त्वाचा मापदंड असल्याने, उपलब्ध पाण्याचे प्रमाण आणि गुणवत्तेचे विश्लेषण करण्याची शिफारस केली जाते. जलशुद्धीकरण केंद्राने आयएस १०५००: १९९१ च्या तरतुदीनुसार स्वीकारार्ह दर्जाचे पाणी तयार केले आहे याची खात्री करणे आवश्यक आहे.

बंदर क्षेत्रातील प्रस्तावित पाणीसाठा आणि पुरवठा व्यवस्था दर्शविणारा योजनाबद्ध आकृती रेखाचित्र DI१४५२-RHD-DP-US-DR-M-११०२ मध्ये सादर केला आहे.

७.३.१.१ कच्चे पाणी

बंदराच्या हद्दीबाहेर असलेल्या पोर्ट टाउनशिपला पाण्याची तरतूद करण्याच्या आवश्यकतेसह बंदरासाठी पाणीपुरवठा केला जातो. बंदरासाठी लागणारे पाणी विविध भूमिगत पाण्याच्या टाक्यांमध्ये पिण्यायोग्य आणि अग्निशमन कारणांसाठी साठवले जाते. एकूण भूगर्भातील पाणीसाठ्याची रचना बंदराची एकत्रित पाण्याची गरज २ दिवसांपर्यंत ठेवण्यासाठी केली आहे. विविध टर्मिनल्स/इमारतींच्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी प्रक्रिया न केलेले कच्चे पाणी थेट विविध फायरवॉटर टाक्यांना पुरवले जाते.

याव्यतिरिक्त, कच्च्या पाण्याचा वापर सॅनिटरी फ्लशिंग सिस्टम, रीफर वॉश आणि स्टोरेज आणि युटिलिटीज, कार्यशाळा आणि ऑपरेशनल क्षेत्रांसाठी पुरवठा यासह विविध विविध वापरांसाठी केला जातो. लँडस्केपिंग आणि हरित क्षेत्रासाठीची आवश्यकता प्रामुख्याने सांडपाणी प्रणालीतील प्रक्रिया केलेल्या पाण्याच्या पुनर्वापरद्वारे पूर्ण केली जाते.

७.३.१.२ फायरवॉटर

सर्व बंदर क्षेत्रासाठी स्वतंत्र अग्निशमन सुविधा पुरविल्या जातील आणि सुविधा, उदा

- कंटेनर टर्मिनल्स
- रासायनिक / खाद्यतेल टर्मिनल
- एलपीजी टर्मिनल
- एलएनजी टर्मिनल
- रोरो टर्मिनल
- सामान्य आणि तटीय कार्गो टर्मिनल
- सामान्य वापरकर्ता इमारती आणि उपयुक्तता

या प्रणालीमध्ये अग्निशामक पाण्याचे वितरण समाविष्ट आहे ज्यात समुद्राच्या पाण्यावर आधारित पंपिंग आणि जेट्टी आणि ऍप्रोच ट्रेस्ले आणि गोड्या पाण्यावर आधारित शिंपडणे आणि किनार्यावरील हायड्रंट प्रणालीचा समावेश आहे. बंद लूप हायड्रंट सिस्टमसाठी टर्मिनल, स्टोरेज आणि यार्ड क्षेत्रासाठी एकल/एकाधिक हेड्स अशा प्रकारे स्थित आहेत की नळीच्या रेषा क्षेत्राच्या कोणत्याही भागापर्यंत प्रभावीपणे पोहोचू शकतील अशा पद्धतीने स्वतंत्र कच्च्या-पाणी फायर पंप हाऊस आणि स्टोरेज उपलब्ध केले आहे.

७.३.१.३ पिण्यायोग्य पाणी

ताज्या पाण्याच्या इनपुट पुरवठ्याच्या मूल्यांकनाच्या आधारे, पिण्यायोग्य पुरवठा वितरणासाठी ओव्हरहेड टाकीमध्ये पाणी पंप करण्यापूर्वी योग्य जलशुद्धीकरण संयंत्र निवडले जाईल. पोर्ट युटिलिटी क्षेत्रातील भूमिगत जलाशय २ दिवसांच्या पिण्यायोग्य पाणी पुरवठ्यासाठी बंदराची गरज भागवण्यासाठी आवश्यक पोर्टेबल पाणी साठवतो. त्याची क्षमता अंदाजे आहे. टप्पा १ च्या आवश्यकतेनुसार ५५० m^३. टर्मिनलच्या भविष्यातील पिण्यायोग्य पाण्याच्या गरजा देखील विचारात घेतल्या जातील आणि वितरण प्रणालीच्या डिझाइन आणि स्थापनेत सर्व आवश्यक तरतुदी केल्या जातील.

मुख्य भूमिगत जलाशयाच्या शेजारी असलेले पंप हाऊस एक किंवा अधिक ओव्हरहेड टाक्यांना किमान पाणीपुरवठा करेल. टाकीच्या पायथ्याशी ३० मीटरचे हेड आणि तिची एकत्रित साठवण क्षमता त्यांच्या संबंधित क्षेत्रातील इमारतींसाठी पिण्याच्या पाण्याच्या मागणीसाठी एक दिवसाची आवश्यकता असेल.

बंदरातील दुर्गम ठिकाणी पिण्यायोग्य पाणी पुरवठा करण्यासाठी बूस्टर पंप वापरून बंदर वापरकर्त्यांना गुरुत्वाकर्षणाचा पुरवठा वाढविला जाईल.

७.३.२ पाणीपुरवठ्याची साठवण

आरसीसी भूमिगत साठवण टाक्या पिण्यायोग्य पाणी, अग्निशामक आणि कच्चे/पुनर्प्रक्रिया केलेले पाणी लँडस्केपिंग / विविध वापरासाठी नियुक्त केलेल्या साठवणुकीसाठी वापरल्या जातील. ओव्हरहेड पाण्याची टाकी पिण्यायोग्य पाणी वितरण प्रणालीच्या गुरुत्वाकर्षण पुरवठ्यासाठी आहे. जिथे इमारतींच्या वरच्या बाजूला ओव्हरहेड टाक्या बांधायच्या असतील तिथे योग्य क्षमतेच्या पूर्वनिर्मित प्लास्टिक टाक्या वापरल्या जातील.

७.३.३ वितरण प्रणाली

पाण्याचे वितरण प्रेशराइज्ड पंपिंग सिस्टीम किंवा गुरुत्वाकर्षण प्रणाली वापरून केले जाईल. सिस्टीमचे घटक आणि पाईपिंगची सामग्री ठिकाणाच्या सागरी वातावरणाशी सुसंगत असावी. ज्या ठिकाणी समुद्राचे पाणी वाहून नेणारे द्रव म्हणून वापरले जाते तेथे पाईप्स सिमेंटने बांधलेले असावेत. सर्व भूमिगत पाईप्सवर योग्य रॅपिंग आणि कोटिंग प्रदान केले जावे. जड भारांपासून संरक्षण करण्यासाठी भूमिगत पाईप्स पुरेशा खोलीवर मार्गस्थ केले जातील आणि ते कोडल आवश्यकतांनुसार असतील. दफन केलेले रस्ता क्रॉसिंग आरसीसी ह्यूम पाईप्सच्या आत असावेत. वरील सर्व ग्राउंड पाईप वैशिष्ट्यांनुसार योग्यरित्या समर्थित केले जातील.

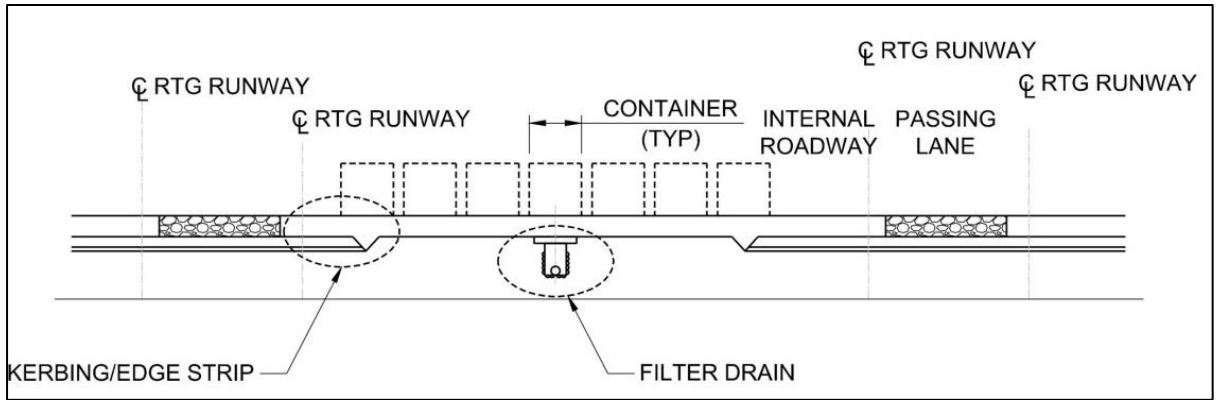
७.४ ड्रेनेज आणि सीवरेज सिस्टम

७.४.१ स्टॉमवॉटर ड्रेनेज सिस्टम

बंदर खोऱ्यातील संभाव्य प्रदूषण कमी करण्यासाठी स्टॉमवॉटर ड्रेनेज सिस्टमची रचना करणे आवश्यक आहे. नैऋत्य मान्सूनमध्ये पावसाळा कायम राहतो. जून ते ऑगस्ट हे वर्षातील सर्वात ओले महिने आहेत ज्यात दरमहा सरासरी २७४ मिमी पेक्षा जास्त पाऊस पडतो आणि जुलैमध्ये जास्तीत जास्त ४५१ मिमी असतो. सरासरी वार्षिक पाऊस सुमारे ११६३ मिमी आहे. दरवर्षी पावसाळ्याच्या दिवसांची सरासरी ५१ दिवस असते. स्टॉम वॉटर ड्रेन मूल्यांकनासाठी गृहीत धरलेली कमाल पावसाची तीव्रता ७५ मिमी/तास आहे.

प्रस्तावित अंतर्गत रस्त्याला आरसीसी ट्रेच ड्रेन समांतर टाकण्याचे प्रस्तावित आहे. सर्व नाले खंदक आणि पुरलेल्या पाइपलाइनद्वारे असतील, जे विविध आउटफॉल पॉइंट्सद्वारे समुद्रात सोडले जातील. हे नाले विविध क्रॉस ड्रेनद्वारे जोडलेले आहेत जे पोर्ट ऑपरेशनल इमारतींना व्यापणाऱ्या टर्मिनल्सच्या वेगवेगळ्या भागातून पाणी आणतात.

स्टॅकिंग क्षेत्राच्या खाली पुरलेल्या छिद्रित ड्रेन लाईन्ससह ड्रेनेज सिस्टम उपलब्ध केली जाईल. या ट्रान्सव्हर्स ड्रेन लाईन्सच्या खाली जमिनीत एक अभेद्य थर ठेवला जाईल. यार्ड परिसरातून आणि लगतच्या रस्त्यांमधून वाहून जाणारे वादळाचे पाणी खंदक आणि पुरलेल्या पाइपलाइनद्वारे गोळा केले जाईल. आकृती ७ १७ ग्रेव्हल बेड कंटेनर फुटपाथवर ड्रेनेज सिस्टमची विशिष्ट व्यवस्था दर्शवते



आकृती 7.18 - कंटेनर यार्डमधील ड्रेनेजचे वैशिष्ट्यपूर्ण प्रतिनिधित्व

प्रशासकीय कार्यालये, सर्व टर्मिनल ऑपरेटर सुविधा इमारती, ट्रान्झिट शेड आणि टर्मिनल्सच्या विविध भागातील इतर सर्व इमारतींमधले स्टॉम वॉटर ड्रेनला देखील जोडले जाईल. वर्कशॉपमधून गोळा केलेले सांडपाणी स्टॉम वॉटर ड्रेनमध्ये टाकण्यापूर्वी ऑइल स्किमरमध्ये प्रक्रिया केली जाईल.

७.४.२ सीवरेज सिस्टम

सीवरेज सिस्टीम ज्या भागात कार्यालयीन इमारती, कॅन्टीन आणि इतर कार्यरत इमारती बांधल्या जातात त्या भागांपुरती मर्यादित आहे. वेगळ्या इमारतींसाठी जेथे प्रमाण नगण्य आहे, सेप्टिक

टाक्या बांधणे आणि विल्हेवाटीसाठी सोक पिट्सला सेप्टिक टाकी आउटलेट जोडणे प्रस्तावित आहे. प्रक्रिया केलेले सांडपाणी मुख्य ड्रेनेज नेटवर्कमध्ये सोडले जाईल. पावसाळ्यात, गाळ पुरेशा क्षमतेच्या साठवण संरचनेत स्वतंत्रपणे साठवला जाईल. प्रक्रिया केलेले पाणी बंदराच्या मुख्य ड्रेनेज सिस्टममध्ये सोडले जाईल. ट्रीटमेंट प्लांटमधील गाळावर प्रक्रिया करून त्याचे खत म्हणून वापरल्या जाणाऱ्या बायोमासमध्ये रूपांतर केले जाईल.

बर्थसवर धक्क्यावर तयार होणारे सांडपाणी फारच कमी असेल आणि म्हणून स्वतंत्र उपचार/ट्रीटमेंट प्रस्तावांचा विचार केला जात नाही. बर्थवर पोर्टेबल सॅनिटरी केबिन उपलब्ध करण्याचा प्रस्ताव आहे. केबिन-शौचालयातील सांडपाण्याची विल्हेवाट सेप्टिक टाकीमध्ये टाकली जाईल आणि पुढे व्हॅक्यूम सक्शन सीवेज ट्रक आणि हाताळणी उपकरणांद्वारे नियमितपणे त्यावर प्रक्रिया केली जाईल.

एसपीई मानक आणि एनबीसी मानकांनुसार विविध टर्मिनल्समधील इमारतींसाठी व्हेंट सुविधेसह दोन पाईप सीवेज सिस्टम प्रदान केल्या जातील. माती आणि कचरा स्वतंत्रपणे बाहेर काढलेल्या पाईपमध्ये खाली वाहून नेला जाईल. सॅनिटरी, वेस्ट आणि व्हेंट सिस्टम वॉटरटाइट असेल आणि गॅस टाइट असेल ज्याची रचना विविध फिक्स्चरमधून खराब वायू आणि गंध टाळण्यासाठी केली जाईल.

जहाजांना त्यांचे सांडपाणी बंदर संकुलात सोडण्याची परवानगी दिली जाणार नाही. मारपोल नियमानुसार, जहाजांवर आता एसटीपी असणे आवश्यक आहे. टर्मिनलमधील विविध इमारतींमधून निर्माण होणारे सांडपाणी आणि गाळ प्रत्येक टर्मिनल ऑपरेटर सुविधा इमारत/प्रशासन इमारतीजवळ प्रस्तावित केलेल्या सांडपाणी प्रक्रिया प्रकल्पात (एसटीपी) टाकला जाईल. सीवेज ट्रीटमेंट प्लांटच्या आउटलेटमधून प्राप्त केलेले प्रक्रिया केलेले पाणी फ्लशिंग आणि लँडस्केपिंग / बागकामासाठी पुन्हा वापरले जाईल.

टाऊनशिपसाठी स्वतंत्र सांडपाणी प्रक्रिया केंद्राची तरतूद करणे आवश्यक आहे आणि ट्रीटमेंटचा/ उपचाराचा प्रकार लोकसंख्या आणि शहराच्या परिस्थितीनुसार असेल. विविध इमारतींमधून सांडपाणी गोळा केले जाते आणि कलेक्शन चेंबर्स, मॅनहोल्स आणि लिफ्टिंग स्टेशनद्वारे किंवा लोकसंख्या आणि उपलब्ध साइट परिस्थितीनुसार गुरुत्वाकर्षणाद्वारे विल्हेवाट लावली जाते.

सीवेज सिस्टीमची रचना करताना खालील पॅरामीटर्स/ साइट अटी विचारात घेतल्या जातील:

क्षेत्राचा नैसर्गिक उतार.

- संकुलातील विविध सुविधांची मांडणी.
- उप-मातीचे पाणी तक्ता / सब-सॉईल वॉटर टेबल
- मातीची परिस्थिती.
- सीवेज लिफ्टिंग स्टेशनची तरतूद.
- मॅनहोल्ससाठी वेंटिंग व्यवस्थेची तरतूद.
- जमिनीची परिस्थिती लक्षात घेऊन मॅनहोल बांधणे आणि पाईप टाकणे.
- टेरेस स्तरावर व्हेंट काउलचे टर्मिनेशन.
- अंडर स्लंग पाईप्समध्ये , विशेषतः शौचालयांसाठी , हॉरीझॉन्टल / क्षैतिज हेडरसाठी पुरेशा उताराची तरतूद

सीपीएचईओ (केंद्रीय सार्वजनिक आरोग्य आणि पर्यावरण अभियांत्रिकी संस्था), शहरी विकास मंत्रालय, भारत सरकार, आयएस-एसपी /३५ (एसअँडटी)-१९८७ आणि या विषयावरील राष्ट्रीय आणि आंतरराष्ट्रीय पद्धती यांनी प्रकाशित केलेल्या "मॅन्युअल फॉर सीवरेज अँड ट्रीटमेंट" मध्ये नमूद केलेल्या डिझाइन निकषांनुसार सिस्टमची रचना केली जाईल. प्रक्रिया केलेल्या पाण्याचे गुणधर्म सीपीसीबी मानदंड आणि पुनर्वापराच्या आवश्यकता पूर्ण करतील.

स्वच्छता प्रणालीमध्ये पाईपिंगसाठी खालील सामग्री वापरण्याचा प्रस्ताव आहे.

- चेसेसमध्ये आणि शाफ्टमध्ये सीपीव्हीसी पाईप्स
- इमारतीच्या गाभ्यामध्ये सांडपाणी आणि ड्रेनेज पाईप्ससाठी एचडीपीई/युपीव्हीसी साहित्य
- बाह्य सांडपाणी विल्हेवाट लावण्यासाठी एचडीपीई/ डीआय (मॅनहोल ते मॅनहोल कनेक्शन)

७.४.३ घनकचरा व्यवस्थापन

घनकचरा निर्मिती मुख्यतः २ स्त्रोतांमधून होईल - कार्गो हाताळणी आणि कचरा/ मानवी कचरा. बंदरातील मालवाहतूक प्रामुख्याने कंटेनर कार्गो आहे. कचरा आणि मानवी कचऱ्याची निर्मिती कमीत कमी असेल आणि सामान्य उपायांचा वापर करून त्याची विल्हेवाट लावण्याचा प्रस्ताव आहे. कव्हर ट्रकमधून कचरा वाहून नेला जाईल आणि परिसरातील नियुक्त डंपिंग ग्राउंडवर टाकला जाईल. घनकचऱ्याची विल्हेवाट लावण्यासाठी वाढवण बंदरात एका इन्सिनरेटरची आवश्यकता असेल.

DI१४५२-RHD-DP-US-DR-M-११०३ ड्रॉइंग टप्पा १ टर्मिनल डेव्हलपमेंट एरियामधील विविध उपयुक्तता व्यवस्था दर्शविते.

७.५ टर्मिनल सपोर्ट सिस्टमस

७.५.१ हार्बर क्राफ्ट्स

७.५.१.१ टग्स

हार्बर टगची मुख्य क्रिया म्हणजे बंदरात प्रवेश करणाऱ्या / सोडणाऱ्या जहाजांना मदत करणे, बंदरातील जहाज वळवणे आणि बर्थिंग / डी-बर्थिंग ऑपरेशन्स.

वाढवण बंदराच्या पहिल्या टप्प्यातील विकासामध्ये ब्रेकवॉटरमध्ये -१७.५ मीटर सीडी खोलीपर्यंत सुमारे ६.७ किमी लांबीची अंतर्गत वाहिनी आणि १.६ किमीची बाह्य वाहिनी -२० मीटर सीडीपर्यंत ड्रेज करून मोठ्या आकाराच्या कंटेनर जहाजे हाताळण्यासाठी चार कंटेनर टर्मिनलसह, ३ बर्थ बहुउद्देशीय कार्गो हाताळण्यासाठी, एलपीजी आणि एलएनजीसाठी प्रत्येकी १ बर्थ आणि लिक्विड बल्कसाठी २ बर्थ तयार करण्याची कल्पना आहे. सुरुवातीच्या विकासादरम्यान या बंदरावर कॉल करण्यासाठी जहाजांचा कमाल आकार पूर्णपणे लोड केलेला २४,००० TEU कंटेनर जहाज आहे. डीएचआयने फोर्स द्वारे केलेल्या, जुलै २०१८ मधील ३डी जहाज नेव्हिगेशन सिम्युलेशन अभ्यासाच्या निकालांनुसार, डिझाईन कंटेनर जहाजांच्या बर्थिंग/डी-बर्थिंगसाठी किमान ६५१ चे दोन एएसडी टग आणि १००१ बोलाईड पुल क्षमतेचे दोन एएसडी टग, जहाजाच्या आउटबाउंड

डिपार्चर चॅनल ट्रान्झिट दरम्यान स्टँडबायवर २ टग्ससह किंवा त्वरित वापरासाठी आवश्यक आहेत.

७.५.१.२ मुरिंग लॉंचेस

या लहान बोटींसह मुख्य क्रिया म्हणजे जहाज आणि घाट यांच्यातील मुरिंग दोरांचे आणि मूरिंग कूचे हस्तांतरण.

चांगल्या मॅन्युव्हेरेबिलिटीसह मुरिंग लॉंचेस ह्या उघडे डेक आणि सिंगल स्कूसह सुमारे १० मीटर लांब असतील. प्रोपल्शन पॉवर, रिव्हर्स रिडक्शन गिअरबॉक्सद्वारे प्रोपेलर शाफ्ट चालवून, अंदाजे ७५-१०० किलोवॉट क्षमतेच्या इलेक्ट्रिकली सुरू होणाऱ्या डिझेल इंजिनद्वारे वितरित केली जाईल. बंदरात दोन मुरिंग लॉंच पुरवण्यात येणार आहेत.

७.५.१.३ पायलट सह सर्वेक्षण जहाजे

पायलट बोटी येणाऱ्या/बाहेर जाणाऱ्या जहाजांवर पायलटचे हस्तांतरण करतात.

दोन सर्व प्रकारच्या हवामानाला तोंड देऊ शकणाऱ्या पायलट लॉन्च प्रदान करण्याचा प्रस्ताव आहे. पायलट लॉंच, दुहेरी स्कू १५ ते २० मीटर एकंदर लांबीचे आणि स्टीलचे बांधकाम असलेले असावे. वेग श्रेणी १५-२० नॉट्स असावी. पायलट लॉन्चना सर्वेक्षण उपकरणे प्रदान केली जातील आणि ती हायड्रोग्राफिक सर्वेक्षणासाठी आणि बॉय लाइट्सच्या देखभालीसाठी वापरता येतील.

जहाज नेव्हिगेशन अभ्यासाच्या आधारे, वाढवण बंदर विकासाच्या पहिल्या टप्प्याच्या विकासासाठी, हार्बर क्राफ्ट्सच्या आवश्यकतांचा सारांश, खाली तक्ता ७.७ मध्ये दिला आहे.

तक्ता 7.7 - टप्पा १ विकासासाठी हार्बर क्राफ्ट आवश्यकता

क्र.	हार्बर क्राफ्ट	पहिला टप्पा (क्रमांक)
१.	टग्स	
	- - ६५ T बोलाईड पुल	२
	- - १०० T बोलाईड पुल	२
	- - स्टँडबाय टग्स	२
२.	मुरिंग लॉंच	२
३.	पायलट कम सर्व्हे वेसेल्स	२

[स्रोत: ३डी सिम्युलेशन नेव्हिगेशन स्टडी, डीएचआय फोर्स, जुलै २०१८]

तसेच, सिम्युलेशन अभ्यासाच्या आधारे, असेही सुचवण्यात आले आहे की वाढवण बंदराकडे जाणाऱ्या सर्व मोठ्या आणि खोल मसुद्याच्या जहाजामध्ये एक कार्यरत ईसीडीआयएस (इलेक्ट्रॉनिक चार्ट डिस्प्ले आणि माहिती प्रणाली) आणि डॉप्लर साइड लॉग अनिवार्यपणे/ सक्तीने असणे आवश्यक आहे.

७.५.२ नेव्हिगेशनल एड्स

अप्रोच चॅनेलद्वारे बंदरात प्रवेश करणाऱ्या आणि सोडणाऱ्या जहाजांचे सुरक्षित आणि कार्यक्षम नेव्हिगेशन तसेच बंदराच्या आत बर्थिंग/अन-बर्थिंग आवश्यकतांची खात्री करण्यासाठी, बंदरासाठी नेव्हिगेशन एड्स आवश्यक आहेत. चक्रीवादळ हवामान वगळता संपूर्ण वर्षभर दिवस आणि रात्री नेव्हिगेशन केले जाईल अशी कल्पना आहे. हे सहाय्य कॅप्टन आणि वैमानिकांना नेव्हिगेशनल चॅनेलचे संक्रमण करताना आणि बंदराच्या आत मनोव्हरिंग करताना जहाजाची स्थिती निश्चित करण्यात मदत करतील.

ब्रेकवॉटर हेडपासून २०.० मीटर समोच्चापर्यंत पसरलेल्या अप्रोच चॅनेलची रुंदी ७३२ मीटर आहे. वाहिनीची एकूण लांबी सुमारे ४ किमी आहे.

चॅनेल्स, बेसिन, बर्थ आणि डॉक्समध्ये सुरक्षित आणि नियमन केलेल्या नेव्हिगेशनसाठी सर्व जहाजांना मार्गदर्शन करण्यासाठी खाली सूचीबद्ध केलेली ही मदत जमिनीवर किंवा पाण्यात स्थापित करण्याचा प्रस्ताव आहे.

- बॉयज
 - फेअरवे बॉयज
 - पोर्ट आणि स्टारबोर्ड बॉयज
- बीकन्स आणि
- जहाज वाहतूक व्यवस्थापन माहिती प्रणाली (व्हीटीएमआयएस)

व्हीटीएमआयएसमध्ये आवश्यक संवाद, रडार सिस्टीम त्यात एकत्रीकृत केली जाईल.

DI१४५२-RHD-DP-OS-DR-CM-११०४ ड्रॉइंग वाढवण बंदरातील नेव्हिगेशनल एड्सचा प्रस्तावित लेआउट दर्शवते.

७.५.२.१ फेअर बॉयज पोर्ट आणि स्टारबोर्ड बॉयज

फेअरवे बॉय (एफबी) अप्रोच चॅनेलमध्ये प्रवेश चिन्हांकित करते आणि पायलट बोर्डिंग क्षेत्राचे स्थान सूचित करते. त्यामुळे बंदरावर कॉल करणारी जहाजे बंदराजवळ येताना फेअरवे बॉय शोधण्यात सक्षम असावीत. पीआयएनसी मार्गदर्शक तत्वांनुसार जोडलेल्या नेव्हिगेशन बॉयचे कमाल अंतर १ नॉटिकल मैल आहे. तथापि, आयएएलए मार्गदर्शक तत्वांनुसार जोडलेल्या बॉयचे आदर्श अंतर हे चॅनेलच्या सरळ भागामध्ये चॅनेलच्या रुंदीच्या ३ पट आणि चॅनेलच्या वक्र भागामध्ये चॅनेलच्या रुंदीच्या २.८ पट असावे. आयएएलए सागरी वाहतूक प्रणाली, प्रदेश ए नुसार, ज्यामध्ये वाढवण बंदर येते. अनुसरली जाईल. चॅनेलच्या पोर्ट आणि स्टारबोर्ड बाजू दर्शविण्यासाठी पार्श्व खुणा लाल आणि हिरव्या रंगाच्या असतील.

एकूण ११ बॉयज, ज्यात ४ चॅनेल बॉयज समाविष्ट आहेत, म्हणजे २ पोर्ट साइड बॉय (३ मी डाय.) आणि २ स्टारबोर्ड बॉय (३ मीटर व्यास) नेव्हिगेशनच्या उद्देशाने. आवश्यक असतील.

७.५.२.२ बीकन्स ब्रेकवॉटर लाइट्स

मुख्य ब्रेकवॉटरचे राउंडहेड बीकनसह प्रदान केले जाईल. हे आरएसीओएन सोबत देखील उपलब्ध केले जाईल. प्रकाश स्थितीत पोहोचण्यासाठी मास काँक्रीट ब्लॉक फाउंडेशनवर प्रवेश शिडीसह २०० मिमी सीएचएस रचना असेल.

७.६ नियंत्रणे आणि नेटवर्क प्रणाली

७.६.१ फायबर ऑप्टिक ह्यएफओह बॅकबोन नेटवर्क

या प्रकल्पासाठी खालील प्रकारची फायबर ऑप्टिक बॅकबोन नेटवर्क विचारात घेतली आहेत:

- स्काडा प्रणालीसाठी एफओ बॅकबोन नेटवर्क
- एलएएन प्रणालीसाठी एफओ बॅकबोन नेटवर्क
- एफजीडीएस, पीएजीए प्रणालीसाठी एफओ बॅकबोन नेटवर्क
- सीसीटीव्ही, ऍक्सेस कंट्रोल सिस्टमसाठी एफओ बॅकबोन नेटवर्क
- कंटेनर टर्मिनल उपकरणांसाठी एफओ बॅकबोन नेटवर्क जेली भरलेले

एफओ बॅकबोन नेटवर्कसाठी सर्व एफओ केबल्स आरमर्ड, सिंगल मोड, ओएस १, लूज ट्यूब, जेली भरलेले, आयटीयु -टी शिफारस जी.६५२. डीची पुष्टी करणाऱ्या प्रकारचे असावेत.

स्काडा सिस्टीमसाठी एफओ बॅकबोन नेटवर्कमध्ये सर्व सबस्टेशन्स, लागू बीएमएस बिल्डिंग्स, पंपिंग आणि मशिनरी कंट्रोल सिस्टम्सना जोडणाऱ्या रिडंडंट रिंग फॉर्मेशनचा समावेश असेल.

टर्मिनल ऑफिस बिल्डिंग कंट्रोल रूममधील कंट्रोल रूमपासून सुरू होणारे किमान २४ कोर असलेले एलएएन सिस्टीमचे एफओ बॅकबोन नेटवर्क मुख्य/प्रशासन इमारतींच्या नियंत्रण कक्षाशी ड्युअल स्टार कॉन्फिगरेशनमध्ये जोडले जाईल, याशिवाय एलएएन सह लहान इमारती आणि युटिलिटीज रिडंडंट रिंग फॉर्मेशनमध्ये जोडल्या जातील.

कॉमन एफओ बॅकबोन नेटवर्कचा वापर एफजीडीएस आणि पीएजीए सिस्टीमसाठी केला जाईल. या प्रणालींसाठी किमान २४ कोर केबल्स वापरल्या जातील. मुख्य एफएसीपी अग्निशमन केंद्रातील नियंत्रण कक्षात असेल आणि इतर विविध इमारती/संरचनांना निरर्थक रिंग स्वरूपात जोडले जाईल. मुख्य पीएजीए पॅनेल टीओबी मधील कंट्रोल रूममध्ये स्थित असेल आणि इतर विविध इमारती/संरचनेशी रिडंडंट रिंग फॉर्मेशनमध्ये जोडले जाईल.

सीसीटीव्ही साठी कॉमन एफओ बॅकबोन नेटवर्क आणि ऍडमिन बिल्डिंगमधील नियंत्रण/सुरक्षा कक्षापासून सुरू झालेली किमान २४ कोरची ऍक्सेस कंट्रोल सिस्टीम निरर्थक रिंग फॉर्मेशनमध्ये आणि ट्री/स्टार फॉर्मेशनमध्ये विविध सीसीटीव्ही कॅमेऱ्यांशी, ऍक्सेस कंट्रोल एंडपॉईंट ऍक्सेस स्विचेसशी जोडली जाईल.

क्रेन नियंत्रण आणि कंटेनर टर्मिनल उपकरणांसाठी एफओ बॅकबोन नेटवर्क मुख्य/प्रशासन इमारतींच्या नियंत्रण कक्षात मुख्य नियंत्रकांशी जोडलेले दुहेरी तारा तयार केलेले (ड्युअल स्टार फॉर्मेशन) असावे.

रेफर सिस्टीम, टीओबी आयटी आणि टर्मिनल ऑपरेटिंग सिस्टीम, आयएसपीएस, व्हीटीएमएस, एलएनजी, एलपीजी, लिक्विड बर्थ कंट्रोल आणि मॉनिटरिंग स्टेशन इत्यादी इतर सिस्टीम अग्निसुरक्षा, सुरक्षा, डेटा कनेक्टिव्हिटी, प्रवेश प्रणाली, यांसारख्या सिस्टीमच्या उपयोगिता पैलूवर अवलंबून समान एफओ बॅकबोन नेटवर्क वापरतील.

७.६.२ स्काडा

पर्यवेक्षी नियंत्रण आणि डेटा संपादन (स्काडा) प्रणालीमध्ये एमआरएसएस (बाह्य) नियंत्रण कक्ष आणि एमएसएस (आतील) नियंत्रण कक्ष या दोन्ही स्काडा प्रणाली एकमेकांशी समाकलित केलेल्या दोन्ही मुख्य पीएलसी पॅनल्सचा समावेश असेल. डीएसएस, एसएस, युएसएस सारख्या इतर सबस्टेशन्समध्ये आरआयओ (रिमोट आय/ओ पॅनेल) असतील आणि एमएसएस येथील पीएलसी स्काडा पॅनेलशी रिंग किंवा स्टार कॉन्फिगरेशनमध्ये जोडले जातील. स्काडा प्रणाली आरआयओ पॅनेलशी जोडलेले मीटर आणि रिले वापरून पॉवर सिस्टम पैलूचे परीक्षण आणि नियंत्रण करेल. बीएमएस असलेली कोणतीही इमारत स्थिती निरीक्षणासाठी/ स्टेटस मॉनिटरिंगकरीता, स्काडाशी जोडली जाऊ शकते.

७.६.३ एलएएन प्रणाली

एलएएन नेटवर्कची रचना इथरनेट ऍक्सेस स्विचेस दरम्यान, कोर/वितरण आणि ऍक्सेस स्विचेस दरम्यान १० जीबीपीएस पर्यंत आणि ऍक्सेस स्विच आणि एंडपॉइंट्स दरम्यान ०१ जीबीपीएस पर्यंतच्या गतीने डेटा ट्रान्सफर करण्यास अनुमती देण्यासाठी केली जाईल.

टर्मिनल ऑपरेशन्स ऍडमिनमध्ये मुख्य कोर / वितरण स्विचेस. इमारत, नियंत्रण कक्ष स्तर ३ व्हीएलएएन प्रकारचा असेल. इतर बिल्डिंग/स्ट्रक्चर्समधील इतर सर्व इथरनेट ऍक्सेस स्विचेस लेयर २ व्हीएलएएन प्रकारचे असतील.

एलएएन कॅबिनेटमध्ये सामान्यतः फायबर ऑप्टिक पॅच पॅनेल्स (एफओपीपी), इथरनेट ऍक्सेस स्विचेस, एफओ पॅच कॉर्ड्स, सीएटी ६ए पॅच पॅनेल्स, सीएटी ६ए पॅच कॉर्ड्स असतात.

७.६.४ एफजीडीएस प्रणाली

फायर आणि गॅस डिटेक्शन सिस्टम (एफजीडीएस) खालील मानकांसह विचारात घेतली जाईल:

- आयएस : २१८९ स्वयंचलित फायर डिटेक्शन आणि अलार्म सिस्टमची निवड, स्थापना आणि देखभाल (संस्करण २००८)
- एनएफपीए ७२ द नॅशनल फायर प्रोटेक्शन असोसिएशन ७२,
- एनबीसी नॅशनल बिल्डिंग कोड (आवृत्ती २००५)

फायर अलार्म सिस्टम अॅड्रेस करण्यायोग्य प्रकारची असेल, ज्यामध्ये मुख्य फायर अलार्म कंट्रोल पॅनेल (एफएसीपी), मुख्य फायर स्टेशनच्या कंट्रोल रूममध्ये स्थित सब एफएसीपी सह इतर इमारतींमध्ये स्थित असेल आणि रिंग फॉर्मेशनमध्ये एकमेकांशी जोडलेल्या संरचनांमध्ये जास्तीत जास्त ८ पॅनेल पर लूप असतील.

इमारती/संरचनांसाठी अॅड्रेस करण्यायोग्य डिटेक्टर, (स्मोक, उष्णता, गॅस, आयआर.), कंट्रोल मॉड्यूल, मॉनिटर मॉड्यूल, रिपीटर पॅनेल, मॅन्युअल कॉल पॉइंट्स, हूटर्स आणि रेखीय उष्णता शोधणाऱ्या / लिनिअर हीट डिटेक्टिंग केबल्सचा विचार केला जाईल.

सबस्टेशन इमारतींमधील बॅटरी रूमसाठी अॅड्रेसेबल हायड्रोजन गॅस डिटेक्टरचा विचार केला जाईल.

कमी धुराचे गुणधर्म असलेली आणि एनएफपीए ७२ ची पुष्टी करणारी अग्निरोधक केबल वापरली जाईल (किमान २.५ sq.mm Cu). केबल एनएफपीए ७२ नुसार सर्किट अखंडता प्रदान करेल आणि आयईसी ६०३३१ प्रमाणे आग प्रतिरोधक असेल.

७.६.५ पीएजीए प्रणाली

सार्वजनिक घोषणा/ अॅड्रेस आणि सामान्य अलार्म (पीएजीए) प्रणाली एनएफपीए ७२ ची पुष्टी करेल. पीएजीए प्रणाली सार्वजनिक घोषणा आणि आणीबाणीच्या परिस्थितीतून बाहेर काढण्यासाठी डिझाइन केली जाईल. पीएजीए प्रणालीमध्ये सर्व आवश्यक कार्ये समाविष्ट असतील - जसे की सिस्टम पर्यवेक्षण, पॉवर अॅम्प्लिफायर आणि स्विचिंग, लाऊडस्पीकर आणि लाइन सर्वेलन्स /पाळत ठेवणे, डिजिटल संदेश व्यवस्थापन.

पीएजीए प्रणाली सामान्य भागांसाठी ऐकण्याच्या स्तरावर ८५ dB आणि उच्च आवाज पातळी असलेल्या भागात १०० dB ची ध्वनी दाब पातळी वितरीत करण्यास सक्षम असेल, उदा., प्लांट रूम्स, मशीन रूम आणि सामग्री हाताळणारी क्षेत्रे.

अग्निरोधक केबल ज्यामध्ये कमी धुराचे गुणधर्म असतील आणि ती एनएफपीए ७२ ची पुष्टी करणारी असेल (किमान २.५ sq.mm. Cu.). केबल एनएफपीए ७२ नुसार सर्किट अखंडता प्रदान करेल आणि आयईसी ६०३३१ प्रमाणे आग प्रतिरोधक असेल.

७.७ माहिती आणि तंत्रज्ञान प्रणाली

७.७.१ सामान्य

बंदराची उत्पादकता पातळी आणि कंटेनर हाताळणी कार्यक्षमता जास्तीत जास्त वाढवायची असल्यास अत्याधुनिक माहिती तंत्रज्ञान आवश्यक आहे. आयटी व्यवस्थापन प्रणाली अंतर्गत आणि बाह्य संप्रेषणांव्यतिरिक्त पोर्ट नियोजन, ऑपरेशन्स, प्रशासन आणि खाती समाविष्ट करण्यासाठी डिझाइन केली जाईल. खालील किमान कार्ये उपलब्ध असावीत:

- जहाज ते किनाऱ्यावर लोडिंग आणि डिस्चार्ज नियंत्रण.
- यार्ड नियोजन, गेट वितरण आणि पावती/ रिसिट नियंत्रण.
- जहाजाचे नियोजन आणि प्रेषण जहाजाच्या साठवण नियोजन मॉड्यूलसहीत.
- इलेक्ट्रॉनिक डेटा इंटरचेंज (ईडीआय) क्षमता.
- रेडिओ डेटा ट्रान्सफर (आरडीटी) क्षमता.
- देयक स्थिती आणि सेवा बिलिंग.
- व्यवस्थापन माहिती अहवाल आणि आकडेवारी.
- शिपिंग लाइन/एजंटशी लिंक करणे.

आयटी इन्फ्रास्ट्रक्चरमध्ये पोर्ट फंक्शन्सच्या विस्तृत श्रेणीचा समावेश असेल, ज्यामध्ये नियोजन ऑपरेशन्स आणि आर्थिक प्रक्रिया समाविष्ट आहेत. हे परवानाधारकास व्यवस्थापन कार्ये ऑप्टिमाइझ करण्यास, कार्यक्रमांना वेळेवर प्रतिसाद देण्यास आणि विनंती केलेल्या माहितीसह सहजतेने शिपिंग लाइन उपलब्ध करण्यास अनुमती देईल. याव्यतिरिक्त, या प्रणाली इलेक्ट्रॉनिक डेटा एक्सचेंजची आणि शिपिंग लाइन्सना ऑफर केल्या जाणाऱ्या स्टोरेज नियोजनाची सेवा सक्षम करतील पर्सनल कम्प्युटिंग (पीसी) नेटवर्कमध्ये सर्व संबंधित बंदर कर्मचाऱ्यांसाठी पीसी वर्कस्टेशन्स, आरडीटी सारखी संप्रेषण साधने, इंटरनेट लिंक्स आणि पुरेसे सर्व्हर, ऑपरेशनल डेटाबेससाठी स्टोरेज क्षमता आणि नेटवर्क व्यवस्थापन यांचा समावेश असेल. हार्डवेअर, नेटवर्क आणि कम्प्युनिकेशन सिस्टीममध्ये डेटा सुरक्षा आणि अखंडित वीज पुरवठ्यासाठी तरतूद समाविष्ट केली जाईल.

नवीन बंदरावर व्हेसेल ट्रॅफिक मॅनेजमेंट सिस्टीम (व्हीटीएमएस) स्थापित केली जाईल आणि ही प्रणाली प्रगत सागरी माहिती अनुप्रयोग/ अडवान्सड मेरीटाईम इन्फॉर्मेशन ॲप्लिकेशन्स आणि सेन्सर्सच्या कुटुंबातून तयार केली जाईल. हे सॉफ्टवेअर मॉड्यूल्स आणि घटकांच्या चांगल्या सिद्ध, संकल्पनेवर आधारित असेल जे सिस्टमला अत्यंत लवचिक आणि कार्यक्षमता आणि स्केलेबिलिटी दोन्हीमध्ये वाढवण्यास सक्षम बनवेल.

प्रदान केलेले व्हीटीएमएस हे नेव्हिगेशन (एटूएन), जहाज अहवाल, ऑटोमॅटिक आयडेंटिफिकेशन सिस्टम (एआयएस) आणि जलप्रवास व्यवस्थापनासाठी मदत म्हणून वापरण्यास अनुमती देईल. यात मेसेज आणि व्हाईस कम्प्युनिकेशन्स, मल्टी-मीडिया लॉगिंग आणि रिप्ले सारखी वैशिष्ट्ये असतील. सिस्टम सॉफ्टवेअर प्रोग्रामिंग लॅंग्वेज वापरेल जे सॉफ्टवेअरला अक्षरशः कोणत्याही प्रकारच्या कॉम्प्युटर प्लॅटफॉर्मवर कार्यान्वित करण्यासाठी खर्च कमी करण्यासाठी आणि जास्तीत जास्त सिस्टीमची आयुर्मान सुनिश्चित करण्यासाठी सक्षम करते.

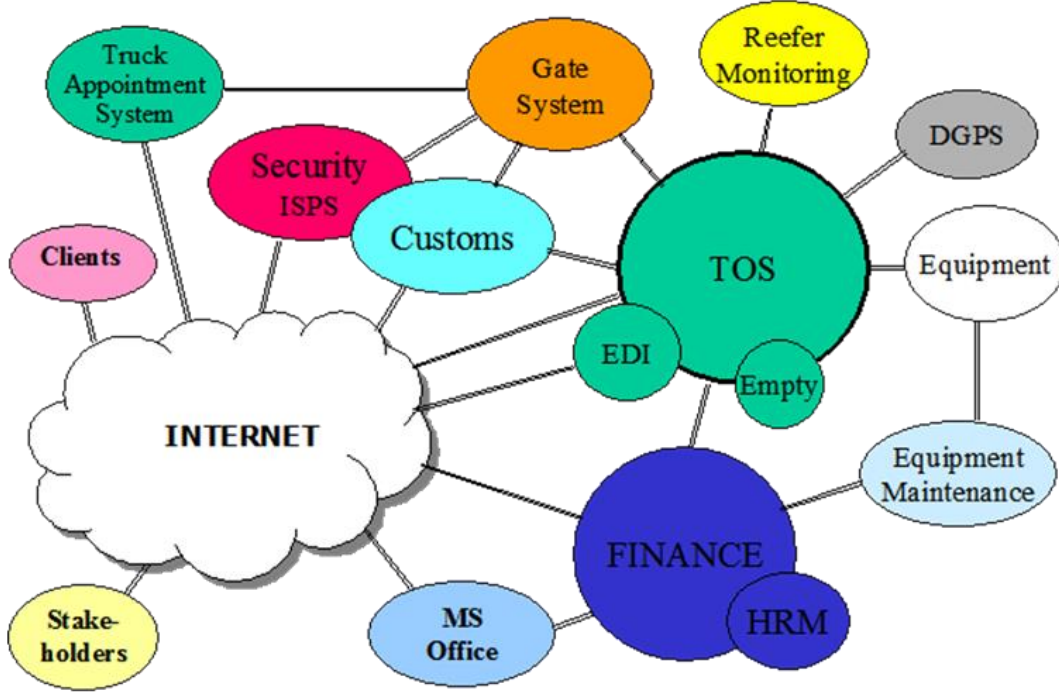
एक व्हीटीएमएस नियंत्रण केंद्र तयार केले जाईल आणि ऑपरेशनल आवश्यकतांनुसार तयार केले जाईल. व्हीटीएस ऑपरेटरच्या वर्कस्टेशनसाठी कन्सोल डिस्प्ले युनिट्स अत्याधुनिक सादरीकरण आणि नियंत्रण प्रणाली उपलब्ध करतील. स्थापित केले जाणारे सॉफ्टवेअर रडार, एआयएस, एटूएन व्यवस्थापन, प्रवास व्यवस्थापन माहितीचे अखंड हाताळणी, सीसीटीव्ही, हवामान माहिती, हवेच्या परिस्थितीचे चित्र, मल्टी-इंधन चार्ट आणि जीआयएस सादरीकरण इत्यादी लागू असेल त्याप्रमाणे, अनेक कार्यांना एकाच वर्कस्टेशनमध्ये एकत्रित करण्याची परवानगी देईल.

७.७.२ आयटी आणि टर्मिनल ऑपरेटिंग सिस्टम

७.७.२.१ सामान्य

हा विभाग टर्मिनल व्यवस्थापित करण्यासाठी आणि ऑपरेट करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या प्रस्तावित आयटी आणि टर्मिनल ऑपरेटिंग सिस्टम आर्किटेक्चरचे वर्णन करतो.

आकृती ७.१८ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे एक सामान्य आयटी क्लाउड प्रणाली आहे जी संपूर्ण प्रक्रिया आणि प्रणालीमध्ये समाविष्ट असलेले मॉड्यूल दर्शवते.



आकृती 7.19 - टिपिकल टर्मिनल आयटी सिस्टम क्लाउड

७.७.२.२ आयटी प्रणाली आणि लॉजिस्टिक्स

पोर्ट कंटेनर टर्मिनलची कार्यक्षमता ही माहिती प्रणालीशी समानार्थी आहे जी व्यावहारिकपणे कंटेनरची हालचाल चालवते आणि ट्रॅक करते तसेच वापरकर्ता, जहाज आणि टर्मिनल यांच्यातील इंटरफेस म्हणून काम करते. कंटेनर टर्मिनलला मोठ्या प्रमाणावर डेटा व्युत्पन्न केला जात असून, साहजिकच त्याच्या वापरकर्त्यांशी कनेक्टिव्हिटीसह अत्याधुनिक आयटी पायाभूत सुविधांची आवश्यकता असते. प्रदान केलेल्या सिस्टममध्ये डेटाबेस सर्व्हर, मोठ्या संख्येने पीसी, प्रिंटर, अनइंटरप्राइस पॉवर सप्लाय (यूपीएस), टर्मिनल ऑपरेशन/प्लॅनिंग सॉफ्टवेअर (एनएव्हीआयएस, कॉसमॉस किंवा टोटल सॉफ्टबॅक द्वारे पुरवलेले) इत्यादी असण्याची शक्यता आहे. विशेषतः, टर्मिनल ऑपरेटिंग सिस्टममध्ये जहाज नियोजन, इलेक्ट्रॉनिक डेटा इंटरचेंज (ईडीआय), बीएपीएलआयई, बाह्य ट्रॅकिंग आणि बिलिंग मॉड्यूल्स आहेत.

मालवाहू टर्मिनल हे लॉजिस्टिक्स साखळीतील इंटरमॉडल लिंक आहे. आणि साखळी त्याच्या सर्वात कमकुवत दुव्याइतकी मजबूत असल्याने, कार्गो टर्मिनल लॉजिस्टिक्स साखळीमध्ये पूर्णपणे कार्य करण्यासाठी (कार्गो ट्रॅकिंग आणि हाताळणी, सुरक्षा आणि सुरक्षितता) आधुनिक प्रणालींनी सुसज्ज असणे आवश्यक आहे.

पोर्ट ऑपरेशनसाठी संगणक प्रणाली हार्ड डिस्क स्टोरेजसह केंद्रीय संगणक प्रोसेसरचे रूप धारण करते ज्यावर माहिती फाइल्स संग्रहित आणि अद्यतनित केल्या जातात. हे विविध टर्मिनल्सशी जोडलेले आहे जेथे ऑपरेटर कधीही या माहितीमध्ये प्रवेश करू शकतात (ऍक्सेस), अद्यतनित करू शकतात किंवा पूरक करू शकतात.

ऑपरेटर टर्मिनल्समध्ये व्हिज्युअल डिस्प्ले युनिट्स असू शकतात ज्यात स्क्रीन आणि कीबोर्ड, 'हार्ड' कॉपी किंवा मुद्रित माहिती मिळविण्यासाठी प्रिंटर, कार्ड किंवा टेप रीडर इत्यादींमध्ये

प्रवेश मिळवण्यासाठी विशिष्ट सिस्टम यांचा समावेश असतो आणि ते विशिष्ट आवश्यकतांवर अवलंबून असू शकतात.

लोकल एरिया नेटवर्क (एलएएन) द्वारे पेंटियम किंवा समतुल्य प्रोसेसर असलेल्या संगणकांशी जोडलेले केंद्रीय संगणक आवश्यक आहे. संगणक स्वतंत्रपणे तसेच कंटेनर टर्मिनलच्या मध्यवर्ती संगणकासह 'लिंकड' मोडमध्ये कार्य करण्यास सक्षम असतील. याच्या भांडवली खर्चामध्ये विशेष सॉफ्टवेअर विकसित करणे, व्यवस्थापन माहिती प्रणालीसह सर्व ऑपरेशन्सचे संगणकीकरण इत्यादींचा समावेश असेल.

ठराविक प्रणाली कार्गो टर्मिनल्समधील एकूण भांडवली गुंतवणुकीच्या ५% आणि ७% च्या दरम्यान असतात. या प्रणाली उत्पादकता, सेवाक्षमता आणि खर्च नियंत्रणासाठी महत्त्वपूर्ण आहेत आणि कोणत्याही टर्मिनल विकास प्रकल्पाच्या अंमलबजावणीमध्ये उच्च जोखमीचे प्रतिनिधित्व करतात.

७.७.२.३ कंटेनर टर्मिनल सॉफ्टवेअर मॉड्युल्स

जेव्हा व्यवस्थापन आणि सहाय्यक विभाग सॉफ्टवेअर सिस्टमचा एकात्मिक संच वापरू शकतात तेव्हा कंटेनर टर्मिनलचे सर्वोत्तम व्यवस्थापन केले जाऊ शकते.

ऑपरेशनल प्रक्रिया ही टर्मिनल ऑपरेटिंग सिस्टम (टीओएस) आणि त्याच्याशी संबंधित मॉड्युल्स सारख्या सॉफ्टवेअर प्रणालीद्वारे स्वयंचलित केली जाते. या सर्व प्रणाली एकमेकांशी संबंधित आहेत आणि एकमेकांमध्ये डेटा हस्तांतरित करू शकतात. सिस्टम इंटरनेट आणि ईडीआयद्वारे डेटा प्राप्त करतात. प्रणाली इंटरनेटद्वारे बाह्य भागधारकांना माहिती प्रदान करते.

सॉफ्टवेअर निवड प्रक्रियेमध्ये आवश्यक असल्यास टीओएस आणि गेट ऑपरेटिंग सिस्टम (जीओएस) मधील मॉड्युल्सची निवड समाविष्ट असते.

टीओएस आणि जीओएससह इंटरफेस करता येणाऱ्या अतिरिक्त उपप्रणालींचे संक्षिप्त वर्णन खाली दिले आहे.

७.७.२.४ वित्त आणि मानव संसाधन व्यवस्थापन प्रणाली

या प्रणालींमध्ये आर्थिक व्यवस्थापन, टर्मिनल कामगार व्यवस्थापन, व्यवस्थापन अहवाल आणि नियंत्रण समाविष्ट आहे. व्यवस्थापन अहवाल, इनव्हॉइसिंग आणि कामगार नियोजन हेतूसाठी सिस्टम टीओएसशी जोडलेले आहेत. उपकरणे देखभाल प्रणाली खर्च नियंत्रण, व्यवस्थापन अहवाल आणि खरेदीसाठी वित्त प्रणालीशी जोडलेली आहे. वित्त प्रणाली बाह्य भागधारक आणि बँकेचे अधिकारी आणि ग्राहक यांच्याशी सुरक्षित इंटरनेटद्वारे जोडलेली आहे.

ऑफिस सिस्टम

हे मानक मायक्रोसॉफ्ट ऑफिस® सॉफ्टवेअर सूट समाविष्ट करते. ऑफिस सिस्टीमला डेटा ऍक्सेससाठी (केवळ-वाचण्यासाठी) टीओएस आणि फायनान्स सिस्टममध्ये चांगल्या-परिभाषित प्रोटोकॉलद्वारे प्रवेश असतो.

डेटाबेस सिस्टम

टर्मिनल ऑपरेटरकडे ओरॅकल, एसएपी किंवा इतर डेटाबेस सारख्या सिस्टमसाठी, देखभाल आणि समर्थनासह, डेटा बेस परवाना करार असणे आवश्यक आहे.

उपकरणे देखभाल प्रणाली

टर्मिनलवर वापरात असलेल्या सर्व उपकरणांना प्रतिबंधात्मक आणि सुधारात्मक देखभाल आवश्यक आहे. खर्च नियंत्रण, स्पेअर पार्ट मॅनेजमेंट, रिसोर्स मॅनेजमेंट, क्वालिटी कंट्रोल आणि इन्फ्रामेंट फेल्युअर अॅनालिसिस या प्रणालीमध्ये समाविष्ट आहेत. प्रणाली त्रुटी विश्लेषणासाठी उपकरणांमधील डेटा वाचते आणि आर्थिक नियंत्रणासाठी वित्त प्रणालीला फीड करते.

सीमाशुल्क

या अवलोकनामधील (ओव्हर व्ह्यू) सीमाशुल्क प्रणाली ही टर्मिनल प्रणाली नाही. उलट, कस्टम्सने त्यांच्या खर्चाने विकसित आणि अंमलात आणण्याची ही व्यवस्था आहे. ही प्रणाली टीओएस आणि जीओएसशी जोडली जाईल. कस्टम अधिकाऱ्यांना टीओएस कंटेनर डेटा बेसवर विशेष अधिकृत प्रवेश असावा.

सुरक्षा आयएसपीएस

ही यंत्रणा राष्ट्रीय सुरक्षेसाठी जबाबदार असलेल्या एजन्सी (कोस्ट गार्ड इ.) यांच्या सहकार्याने विकसित करणे आवश्यक आहे. गेट ऑपरेटिंग सिस्टम (जीओएस) आणि टर्मिनल ऑपरेटिंग सिस्टम (टीओएस) मध्ये सुरक्षा आणि टर्मिनलमध्ये प्रवेश करण्यासाठी काही इंटरफेस समाविष्ट आहेत. जेव्हा अशी प्रणाली लागू केली जाते, तेव्हा पोर्ट ऑपरेटरने विकसित केलेल्या सुरक्षा प्रक्रियेस समर्थन देण्यासाठी, टीओएस, जीओएस आणि पोर्ट सिक्युरिटी सिस्टीममधील इंटरफेसचे मूल्यमापन आणि अंमलबजावणी केली पाहिजे.

टर्मिनल गेट पोर्ट सिक्युरिटी सिस्टमकडून मिळालेल्या माहितीच्या आधारे टर्मिनलवर अधिकृत प्रवेशाची पुष्टी करते. चालक, पुरवठादार, देखभाल कंपन्या, कर्मचारी, अभ्यागत आणि अधिकारी यांच्यासाठी वाढवण बंदर सुविधांवर प्रवेश नियंत्रित केला जातो.

टर्मिनल ऍक्सेस सिस्टम ऍक्सेस कंट्रोलसाठी कार्ड डेटाबेस तपासते आणि कर्मचाऱ्यांच्या कामाच्या तासांच्या नोंदणीसाठी देखील वापरली जाऊ शकते - टर्मिनलच्या मानव संसाधन व्यवस्थापन आणि वेतन प्रणालीसह, एकीकरण आवश्यक असलेले एक पाऊल. अधिक प्रगत पर्यायामध्ये शिफ्ट प्लॅनिंग सिस्टमसह एकीकरण समाविष्ट असू शकते.

७.७.२.५ टर्मिनल ऑपरेटिंग सिस्टम

टीओएस हे टर्मिनलचे केंद्रक आहे. ईडीआय आणि रिक्त हाताळणी ही टीओएसची मूलभूत मॉड्यूल आहेत. सर्व प्रणालींचे एकीकरण तपशीलवार परिभाषित करणे महत्त्वाचे आहे. डेटा डिक्शनरी, डेटाबेस डिझाइन आणि डेटा मॅनेजमेंट हे अत्यंत महत्त्वाचे आहे.

सामान्यतः, वीज पुरवठा, अखंडित वीज युनिट्स, वीज वितरण, दिवे आणि प्रकाश निरीक्षण, बंदर नियंत्रण प्रणाली, रडार प्रणाली आणि कॅमेरा पाळत ठेवणे प्रणाली यासाठी समर्पित प्रणाली आहेत. हे वर वर्णन केलेल्या आर्किटेक्चरपासून वेगळे आहेत.

७.७.२.६ टीओएस उपग्रह प्रणाली

टीओएस खालील गोष्टींसह उपग्रह प्रणालींनी वेढलेले असेल:

गेट सिस्टमस

एक मूलभूत गेट प्रणाली टीओएस मध्ये एम्बेड केलेली आहे. हे ॲप्लिकेशन टर्मिनलच्या टप्पा १ डेव्हलपमेंट स्टेजमध्ये टर्मिनलला ट्रक भेटीचे व्यवस्थापन करू शकते. ओसीआर तंत्रज्ञानावर आधारित, आणि क्ष-किरण, गॅमा किरण आणि आरपीएम स्कॅनर आणि आरएफआयडी तंत्रज्ञानाने सुसज्ज एक (अर्ध) स्वयंचलित गेट प्रणाली, कार्यक्षम टर्नअराउंड वेळेसाठी स्थापित केली जाऊ शकते. या प्रकारची प्रणाली खूप मॉड्यूलर आहे आणि तपशीलवार कॉन्फिगरेशन हे पोर्ट पोलिस आणि कस्टम्सने परिभाषित केलेल्या स्थानिक सुरक्षा नियमांवर अवलंबून असते. ही प्रगत कार्यक्षमता मानक टीओएस मध्ये उपलब्ध नाही. स्वयंचलित गेट सिस्टम, हार्डवेअर आणि सॉफ्टवेअर, केवळ विशेष गेट पुरवठादारांकडून मिळू शकतात. जीओएस हे टीओएस, ट्रक अपॉइंटमेंट सिस्टम, पोर्ट सिक्युरिटी सिस्टीम आणि कस्टम सिस्टमशी जोडलेले आहे.

ट्रक अपॉइंटमेंट सिस्टम

ट्रक सहसा कंटेनर टर्मिनलवर त्यांच्या इच्छेनुसार येतात. त्यामुळे वाहतुकीची गर्दी, कोंडी आणि प्रदूषण होते. टर्मिनलला ट्रक भेटीचे व्यवस्थापन आणि नियंत्रण करण्यासाठी इंटरनेट-आधारित ट्रक अपॉइंटमेंट सिस्टम देखील लागू केली जाऊ शकते. ट्रकचालक टर्मिनलला भेट देण्यासाठी इंटरनेटद्वारे अपॉइंटमेंट घेतो. प्रणाली प्रति तास जास्तीत जास्त ट्रक भेटींना परवानगी देऊन टर्मिनल भेटी वाढवते. जीओएस ट्रक अपॉइंटमेंट सिस्टम आणि कस्टम सिस्टमस तपासून टर्मिनल भेटींचे व्यवस्थापन करते.

उपकरणे

ड्रायव्हर्सना टीओएस मध्ये चौकशी करण्याची आणि माहिती प्राप्त करण्याची क्षमता देण्यासाठी, ड्रिव्हन उपकरणे स्क्रीनसह सुसज्ज देखील असू शकतात. टीओएस चालकांना सूचना पाठवू शकते. टीओएस निष्क्रिय चालणारी किंवा न चालणारी उपकरणे शोधू शकते. टीओएस टर्मिनल कामगिरीचे निरीक्षण करण्यासाठी उपकरणाच्या कामगिरीचे मोजमाप करू शकते आणि आवश्यक असल्यास, इष्टतम जहाज हाताळणीसाठी उपकरणे पुन्हा शेड्यूल करू शकते. स्क्रीन आणि कम्युनिकेशन सिस्टीम हे उपकरणाच्या वैशिष्ट्यांचा भाग असावेत आणि उपकरण पुरवठादारांद्वारे उपकरण नियंत्रणांचा एक एकीकृत भाग म्हणून अंगभूत असावेत.

७.७.३ संप्रेषणे / कम्युनिकेशन्स

७.७.३.१ सामान्य

पोर्ट टर्मिनलच्या कार्यक्षम आणि प्रभावी ऑपरेशनसाठी विश्वसनीय आणि पुरेशा दळणवळण सुविधांची तरतूद आवश्यक आहे. सामान्यतः बाह्य जग आणि बंदर यांच्यामध्ये, टर्मिनलच्या दरम्यान आणि त्यामध्ये तसेच बंदर कर्मचारी, सीमाशुल्क अधिकारी इ. स्थित असलेल्या इतर स्थानांमध्ये संप्रेषण आवश्यक असते. या गरजा पूर्ण करण्यासाठी दूरध्वनी, फॅक्स मशीन,

वायरलेस संच, संगणक इत्यादींचा समावेश असलेली संप्रेषण प्रणाली आणि सार्वजनिक पत्ता प्रणाली/ पब्लिक ऍड्रेस सिस्टिम, उपलब्ध करावी लागेल. हे खाली विस्तृतपणे वर्णन केले आहे.

७.७.३.२ रेडिओ कम्युनिकेशन्स

पोर्ट टर्मिनल ऑपरेशन्सची कार्यक्षमता मालवाहतूक हाताळण्यात थेट सहभागी असलेल्या प्रमुख कर्मचाऱ्यांमधील माहितीच्या वेगवान प्रवाहावर अवलंबून असते.

खालील ऑपरेशन्समध्ये गुंतलेल्या कर्मचाऱ्यांमध्ये माहितीचा प्रवाह हाताळण्यासाठी रेडिओ संप्रेषण प्रणाली विकसित करणे आवश्यक आहे:

- जहाज काम कर्तव्ये.
- क्रेन आणि मोबाइल उपकरणे ऑपरेशन्स.
- किनाऱ्यावरील कर्तव्ये.
- नियंत्रण कार्यालय.
- टर्मिनल अभियांत्रिकी सेवा.
- ऑपरेशन्स मॅनेजमेंट.
- पर्यवेक्षण; आणि
- पोर्ट सुरक्षा.

प्रभावी रेडिओ कम्युनिकेशन नेटवर्क सुनिश्चित करण्यासाठी, पोर्ट ऑपरेशन्स खालील चार संस्थात्मक विभागांमध्ये विभागली गेली आहेत, ज्यापैकी प्रत्येकासाठी समर्पित रेडिओ चॅनेल आवश्यक आहेत:

- जहाजाचे काम.
- क्रेन आणि स्टोरेज कार्य.
- नियंत्रण (बेस स्टेशन); आणि
- पोर्ट सिक्युरिटी/ कस्टम्स

ऑपरेशन्सच्या खालील क्षेत्रांमधील संपर्क स्थापित करणे आणि राखण्याचे महत्त्व सिस्टमला प्रतिबिंबित करणे आवश्यक आहे:

- जहाज आणि क्रेन
- जहाज आणि घाट/स्टॉकिंग यार्ड/स्टोरेज क्षेत्र(चे)
- जहाज आणि बेस स्टेशन.
- बेस स्टेशन आणि अभियंते.
- अभियंते आणि पर्यवेक्षक.
- पर्यवेक्षक आणि सर्व फोरमन, जहाज आणि घाट/स्टॉकिंग यार्ड/स्टोरेज एरिया.
- बेस स्टेशन आणि पर्यवेक्षक.
- व्यवस्थापन आणि पर्यवेक्षक; आणि
- बंदर सुरक्षा कर्मचारी आणि सीमाशुल्क अधिकारी.

रेडिओ कम्युनिकेशन सिस्टीमच्या नियोजनासाठी, बंदराच्या भविष्यातील वाढीच्या अनुषंगाने टप्पा-१ मध्ये प्रदान केलेल्या स्थापनेचा तत्काळ विस्तार करणे आवश्यक आहे.

७.७.३.३ सार्वजनिक घोषणा प्रणाली, पब्लिक ऍन्ड्रेस सिस्टिम

सार्वजनिक पत्ता प्रणाली वरील दोन प्रणालींना पूरक असेल. या यंत्रणेसाठी नियंत्रण, केंद्रीय नियंत्रण कक्षाकडे ठेवण्यात येणार आहे.

सार्वजनिक पत्ता प्रणाली मौखिक संप्रेषण आणि पोर्ट टर्मिनलच्या सर्व कार्यक्षेत्रांना कव्हर करणाऱ्या लाऊडस्पीकरद्वारे घोषणा करण्यासाठी सर्वसमावेशक पेजिंग सिस्टिम प्रदान करेल. लाऊडस्पीकर कायमस्वरूपी संरचनेवर प्रदान केलेल्या उद्देशाने तयार केलेल्या समर्थनांवर बसवले जातील. बाह्य स्पीकर्स हवामान-प्रतिरोधक असतील.

७.७.४ सीसीटीव्ही आणि प्रवेश नियंत्रण प्रणाली, ऍक्सेस कंट्रोल सिस्टीम

सीसीटीव्ही आणि ऍक्सेस कंट्रोल सिस्टीममध्ये अँडमिन इमारतीवर स्थित लेयर-२ ऍक्सेस स्विचचा समावेश असेल आणि तो, एफओ बॅकबोन नेटवर्कद्वारे विविध स्विचेसना तो कनेक्ट केलेला असेल. आणि कनेक्ट केलेले. सीसीटीव्ही आणि ऍक्सेस कंट्रोल मॉनिटर्स गेटहाऊस आणि टर्मिनल ऑपरेशन्स ऍडमिन बिल्डिंगमध्ये असतील.

सीसीटीव्ही प्रणालीची रचना प्रकल्पाच्या सर्व बाह्य भागात आयपी -६६ वेदरप्रूफ पीटीझेड / स्थिर कॅमेऱ्यांसह उच्च मास्ट किंवा समर्पित सीसीटीव्ही खांबांवर, आवश्यकतेनुसार कव्हर करण्यासाठी केली जाईल.

आयपी-६६ फिक्स्ड टाईप कॅमेऱ्यांचा विचार, मोक्याच्या ठिकाणी जसे की प्रवेश/एक्झिट गेट्स, सुरक्षा गेट्स आणि इमारतीचे प्रवेशद्वार/संरचना इत्यादी, वाहनांच्या हालचालींवर आणि कर्मचाऱ्यांच्या प्रवेश/निर्गमनावर लक्ष ठेवण्यासाठी केला जाईल.

इनडोअर प्रकारचे पीटीझेड/फिक्स्ड टाईप कॅमेरे इमारतीच्या/संरचनांच्या अंतर्गत भागांसाठी प्रकल्पाच्या ऑपरेशनल गरजेनुसार आणि खोलीच्या गंभीर बाबींसाठी (क्रिटिकल आस्पेक्टस) विचारात घेतले जातील.

गेट्स आणि टर्नस्टाईलचा स्मार्ट कार्ड रीडरसह विचार केला जाईल. ही अॅक्सेस कंट्रोल सिस्टीम केवळ अधिकृत कर्मचाऱ्यांना मुख्य गेटमधून आत जाण्यासाठी/बाहेर पडण्यास सक्षम करेल.

खालील गोष्टींवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी, एसीएस पॅनेलमध्ये योग्य आकाराच्या ऍक्सेस कंट्रोलरसह, खालील क्षेत्र सुरक्षित करण्यासाठी, ऍक्सेस कंट्रोल सिस्टिमची रचना केली जाईल.

- जर असेल तर प्रत्येक लेनसाठी आर्म गेट्ससह इनबाउंड आणि आउटबाउंड गेट्स.
- स्विंग गेट्स
- कंटेनर यार्डसाठी प्रवेशद्वार असल्यास
- कार पार्क
- कर्मचारी प्रवेशद्वार
- उपकेंद्रे, कार्यालये इ.

सीसीटीव्ही आणि एसीएस युनिटाइज्ड रॅक विविध इमारतींमध्ये आणि/किंवा सीसीटीव्ही मास्टर असतील ज्यात आवश्यकतेनुसार योग्य आकाराचे एफओ पॅच पॅनेल, इथरनेट स्विचेस, पॉवर सप्लाय युनिट्स (पीएसयू) आणि पॅच कॉर्ड असतील.

कॅमेऱ्यांचे अंतिम वितरण सीएटी -६ए केबल्सद्वारे केले जाईल.

७.७.५ दूरध्वनी प्रणाली

प्रणाली आणि उपकरणे संबंधित बीआयएस (भारतीय मानक ब्युरो) आणि इतर भारतीय/आंतरराष्ट्रीय मानकांचे पालन करतील. टेलिफोन सिस्टम टेलिफोन एक्सचेंजच्या बाहेर कनेक्ट करण्यासाठी इंटरकॉम दरम्यान संवाद स्थापित करेल.

ईपीएबीएक्स (इलेक्ट्रॉनिक प्रायव्हेट ऑटोमॅटिक ब्रँच एक्सचेंज) आधारित पारंपारिक टेलिफोन प्रणालीचा विचार विविध इमारती/संरचनांमधील संवादासाठी केला जाईल.

ईपीएबीएक्स शी जोडलेल्या २०% डिझाइन घटकासह साइटच्या एकूण आवश्यकतेनुसार अनेक जोड्यांसाठी आकाराची मुख्य वितरण फ्रेम (एमडीएफ) टर्मिनल ऑपरेशन्स अँडमिन बिल्डिंगच्या आत असलेल्या संप्रेषण कक्षामध्ये विचारात घेतली जाईल.

एमडीएफ पुढे इंटरमीडिएट डिस्ट्रिब्युशन फ्रेम (आयडीएफ) मध्ये वितरित करेल, जे पुढे अंतिम आरजे ११ टेलिफोन सॉकेटमध्ये वितरित केले जाईल.

एमडीएफ आणि आयडीएफ डिस्कनेक्शन प्रकार १० जोडी क्रोन मॉड्यूलसच्या आवश्यकतेनुसार, अनेक ठिकाणी जोडलेले असतील.

विचारात घेतलेल्या टेलिफोन केबल्स अंतर्गत वापरासाठी किमान ०.५ sq.mm आणि बाह्य वापरासाठी ०.६४ sq.mm असणे आवश्यक आहे.

अंतर्गत वितरण बिंदूसाठी केबल सीडब्लू १३०८ ची पुष्टी करतील आणि बाह्य वितरण बिंदूसाठी केबल्स, जेली भरलेली, आर्मर्ड, सीडब्लू ११२८/११९८ची पुष्टी करणारी टेलिफोन केबल असावी.

७.७.६ कंटेनर टर्मिनल नियंत्रण प्रणाली, कंटेनर टर्मिनल कंट्रोल सिस्टम

कंटेनर टर्मिनल कंट्रोल सिस्टम मुख्यतः वायरलेस ट्रान्समीटर आणि रिसीव्हर सिस्टमद्वारे कार्य करेल, प्रत्येक क्रेन कंट्रोल रूममध्ये स्थित आणि Rx/Tx मॉड्यूल, क्रेन / उपकरणांच्या परिसरात स्थित, टर्मिनल ऑपरेशन्स अँडमिन इमारत येथे असलेल्या कंटेनर टर्मिनल कंट्रोल पॅनेलशी, फायबर ऑप्टिक नेटवर्कद्वारे कनेक्ट करेल.

कंटेनर टर्मिनल कंट्रोल पॅनेल, कंटेनर टर्मिनल प्रशासन इमारत नियंत्रण कक्ष, येथे स्थित असेल.

७.७.७ रेफर मॉनिटरिंग सिस्टम

स्थानानुसार आरएमएस कंट्रोल पॅनेलशी कनेक्ट करण्यासाठी एफओ लॅन नेटवर्क किंवा एफओ स्काडा नेटवर्क वापरून रेफर मॉनिटरिंग सिस्टम लॅन आधारित असेल. आरएमएस मध्ये मुख्य

नियंत्रण मॉड्यूल आणि लॅन कनेक्टिव्हिटी मॉड्यूलसह सबमॉड्यूल असतील, जे रीफर गॅन्ट्रीमधील पॅनल्समध्ये असलेल्या पॉवर अॅनालायझर्सशी संवाद साधतात.

रीफर मॉनिटरिंग ही समर्पित सॉफ्टवेअर आणि वर्कस्टेशन, पॉवर वापर डेटा आणि मीटरिंग टॅरिफच्या देवाणघेवाणीसाठी हॅडहेल्ड उपकरणांसह स्वतंत्र प्रणाली असेल.

७.७.८ मूरिंग आणि बर्थिंग कंट्रोल सिस्टम

एलपीजी, एलएनजी आणि लिक्विड बर्थमध्ये प्रत्येक बर्थच्या सेंट्रल कॉम्प्युटर सिस्टीम (सीसीएस) शी जोडलेल्या प्रत्येक बर्थसाठी खालील प्रणाली असेल:

- मूरिंग लोड मॉनिटरिंग सिस्टीममध्ये बऱ्याच लोड मेजरिंग पिन (एलएमपी) असतात ज्या द्रुत रिलीझ मूरिंग हुक (क्यूआरएच) मध्ये स्थापित केल्या जातात, ज्या मूरिंग लाईन्समधील तणाव शक्तींना भारांच्या थेट प्रमाणात विद्युत सिग्नलमध्ये रूपांतरित करतात. लोड सेल आयओ मॉड्यूलसशी जोडलेले असतील, जे सीसीएसशी प्रोफिबस/मॉडबस नेटवर्कद्वारे आणि पोस्ट-प्रोसेसिंग सेन्सर डेटासाठी पीएलसी द्वारे जोडलेले असतील.
- लेझर, डिस्प्ले बोर्ड आणि ट्रान्सीव्हर्सचा समावेश असलेली बर्थिंग एड सिस्टीम सर्व हवामान परिस्थितीत बर्थिंग कॅरियरच्या हुलपर्यंत आणि ते लेसर सिग्नल विश्वसनीयरीत्या प्रसारित करण्यास आणि प्राप्त करण्यास सक्षम असेल. खालील कार्य करेल:
 - ०.१-डिग्री अचूकतेसह बर्थिंग आणि डिस्प्ले अँगलची गणना करणे
 - बर्थिंग टँकरच्या धनुष्य आणि स्टर्नसाठी ०.५% अचूकतेसह अंतर आणि वेग मोजणे
 - बर्थिंग टँकरच्या धनुष्य आणि कडक भागांचे अंतर (०-१९९ मीटर) आणि वेग (० ते अधिक किंवा उणे ९९ सें.मी./से.) दर्शविणे. माहिती बाह्य ब्रेस्टिंग डॉल्फिनशी संबंधित असेल.
 - धनुष्य आणि कठोर अंतर, बर्थिंग अँगल आणि वेग १ आणि १२० सेकंदांच्या दरम्यान समायोजित करण्यायोग्य अंतराने वेळेसह मुद्रित करणे.
- ईएमएस स्थानिक पर्यावरण नियमांचे पालन करेल आणि त्यात खालील गोष्टींचा समावेश असेल:
 - १ (एक) हवामान केंद्र
 - २ (दोन) चालू स्थानके
 - २ (दोन) लहरी आणि भरती-ओहोटी सेन्सर
- शिप शोर कम्युनिकेशन आणि सेफ्टी लिंक सिस्टम, एसएसएलचा प्राथमिक उद्देश इमर्जन्सी शट डाउन (ईएसडी) साठी आवश्यक सिग्नल वाहून नेणे हा आहे. याव्यतिरिक्त, एसएसएल टेलिफोन सिग्नल तसेच मूरिंग लोड मॉनिटरिंग सिस्टीममधील डेटा देखील घेऊन जाईल. आपत्कालीन शट-डाउन अयशस्वी-सुरक्षित (फेल सेफ) असेल आणि इलेक्ट्रिक किंवा फायबर-ऑप्टिक एसएसएलद्वारे प्रसारित केले जाईल. एक स्वतंत्र बॅक-अप प्रणाली, जी इलेक्ट्रिक, फायबर-ऑप्टिक किंवा वायवीय असू शकते, उपलब्ध केली जाईल, जेणेकरून एक सामान्य बिघाड मोड, वाजवीपणे व्यवहार्य असेल तोपर्यंत कमी होईल. एसएसएल सीसीएसशी जोडले जाणार नाही परंतु फक्त इंटरफेस केले जाईल.

- व्हीएचएफ सागरी संप्रेषण प्रणाली ज्यामध्ये पूर्वनिर्धारित संप्रेषण फ्रिक्वेन्सीसह को-अक्षीय केबल्स, हँडहेल्ड डिव्हाइसेस, कॅरीऑन बोर्ड लॅपटॉप द्वारे सीसीएसशी जोडलेले अँटेना समाविष्ट आहे.
- सीसीएसला फायर एफओ नेटवर्कद्वारे टर्मिनल ऑपरेशन्स बिल्डिंगमध्ये इंटरफेस केले जाऊ शकते

७.७.९ एलपीजी एलएनजी आणि लिक्विड बर्थ फायर कंट्रोल सिस्टम

एलपीजी, एलएनजी आणि लिक्विड बर्थमध्ये पंप, व्हॉल्व्ह, फायर पंप, फोम पंप, टॉवर मॉनिटर्स, व्हॉल्व्ह, मोजमाप आणि संकेतांसाठी, अग्निशामक प्रणालीसाठी पीएलसी आधारित नियंत्रण प्रणाली असेल.

या सिस्टीम सामान्य फायर एफओ नेटवर्कद्वारे मुख्य फायर स्टेशनवर असलेल्या मुख्य फायर अलार्म पॅनेलशी जोडल्या जातील.

७.७.१० अग्निशमन यंत्रणा

अग्निशमन यंत्रणा ही आग नियंत्रणात आणणे आणि विझवणे या दोन्ही प्रकारांमध्ये सक्षम असावी. प्रणालीचे दोन प्रकार असतील म्हणजे.

- समुद्राचे पाणी आणि
- ताजे पाणी

समुद्राच्या पाण्याच्या प्रणालीमध्ये समुद्रातून पाणी काढण्यासाठी अग्निशामक पाण्याचे सेवन, पंपसह पंप हाऊस, सर्व पीओएल उत्पादनांसाठी भूजल मॉनिटर्स, ऑपरेटिंग प्लॅटफॉर्मच्या पुढील बाजूने पाण्याच्या पडद्यासाठी नोजल, हायड्रंट्स आणि वितरण नेटवर्क यांचा समावेश असेल. कंटेनर आणि कार वाहक बर्थ देखील समुद्राच्या पाण्याच्या व्यवस्थेखाली समाविष्ट केले जातील.

सर्व कॉल अटेंड करण्यासाठी केंद्रीकृत अग्निशमन केंद्र प्रदान केले जाईल ज्यामध्ये ५ मोबाईल फायर टेंडर असतील. एक फायर टेंडर स्नॉर्कल जोडणीसह प्रदान केले जाईल.

फायर अलार्म बेल्स टर्मिनल ऑपरेटरद्वारे ऐकू शकणाऱ्या मोक्याच्या ठिकाणी कायमस्वरूपी संरचनेवर स्थित असतील. ज्या इमारतींमध्ये आगीचा धोका आणि वहिवाट जास्त आहे अशा इमारतींना धोक्याची घंटा दिली जाईल (उदा. कार्यशाळा, प्रशासन इमारत इ.). टर्मिनल भागात आणि बंदराच्या परिमितीच्या आसपास मोक्याच्या ठिकाणी असलेल्या पुश बटणांद्वारे फायर अलार्म सिस्टम सक्रिय केली जाईल.

७.७.१०.१ कंटेनर, बहुउद्देशीय, रोरो टर्मिनल

मुख्य भूमीपासून समुद्राच्या दिशेने विस्तारणारे खोल पाण्याचे बंदर असल्याने, कंटेनर, रोरो आणि सामान्य कार्गो बर्थसाठी समुद्राचे पाणी अग्निशमनाचे प्राथमिक साधन असेल. किनाऱ्यावरील इमारती, साठवण शेडमध्ये गोड्या पाण्यावर आधारित स्वतंत्र अग्निशमन यंत्रणा असेल. प्रत्येक सवलतधारक त्यांच्या संबंधित सवलतीच्या क्षेत्रांतील अग्निशमन यंत्रणा स्वतंत्रपणे ऑपरेट

करण्यासाठी आणि त्यांची देखभाल करण्यासाठी स्वतंत्र अग्नि-पाणी / फायर वॉटर नेटवर्क विकसित करेल.

सिस्टम आवश्यकता

फायर हायड्रंट सिस्टीम हे प्रमुख आगीच्या घटनांसाठी टर्मिनल अग्निसुरक्षा प्रणालीचे प्रमुख साधन आहे. या प्रणालीमध्ये, पाण्याचा एक घन जेट अग्निच्या आसन / सीट भोवती निर्देशित केला जातो. आग विझवण्यावर, आग विझवण्यामुळे शमन केल्यामुळे परिणाम होतो. सिस्टीमची रचना टॅरिफ अँडव्हायझरी कमिटी (टीएसी) द्वारे प्रकाशित फायर प्रोटेक्शन मॅन्युअल आणि वॉटर हायड्रंट्स, पोर्टेबल फायर एक्टिंग्विशर्स इ.च्या मार्गदर्शक तत्वांशी सुसंगत आहे. जेथे टीएसी कोणत्याही समस्येचे निराकरण करत नाही तेथे एनएफपीए मार्गदर्शक तत्वांचे पालन केले पाहिजे.

सिस्टीमची रचना अशा प्रकारे केली आहे की ती फायर होज / हायड्रंट पॉइंट्सवर अग्निशामक हेतूसाठी सर्व परिस्थितीत पाणी पुरवठा करू शकते. वीज पुरवठ्याच्या सर्व परिस्थितीत अग्निशामक पाण्याचा पुरवठा करण्यासाठी, विद्युत मोटर चालित पंप आणि डिझेल इंजिन चालित बॅक-अप पंप ब्लॉकआउट परिस्थितीत अग्निशामक पाण्याची उपलब्धता सुनिश्चित करण्यासाठी उपलब्ध केले जातात.

हायड्रंट सिस्टममध्ये कंटेनर टर्मिनलमध्ये स्वतंत्र रिंग मेनचा पुरवठा करणारे पाईप नेटवर्क असेल. इंटरमीडिएट लूप/सब नेटवर्क्ससह हायड्रंट नेटवर्कला आयसोलेटिंग व्हॉल्व्ह दिलेले आहेत जेणेकरून सर्व दुर्गम ठिकाणी अग्निशामक पाण्याच्या पुरवठ्याची सतत उपलब्धता कायम ठेवण्यासाठी कोणत्याही खराब झालेल्या विभागातून आगीचे आसन असलेल्या, वापरण्याच्या ठिकाणी, पाणी वळवले जाऊ शकते..

अग्निशमन पंप हे सवलतीच्या क्षेत्रामध्ये/ कनसेशन एरियामध्ये उत्तमरीत्या स्थित असावेत जेणेकरून ते स्वतंत्रपणे समुद्रातील पाण्याचे सेवन करू शकतील आणि स्टोरेज आणि पंपिंग सिस्टमसाठी कच्च्या पाण्याच्या नेटवर्कमध्ये टॅप करू शकतील.

टीएसी नियमांनुसार, सामान्य धोक्याची श्रेणी लक्षात घेऊन, निवडलेल्या पंपिंग क्षमतेने सर्वात दुर्गम ठिकाणी किमान ३.५ kg/cm^२ दाब पूर्ण केला पाहिजे.

सर्व सामान्य ड्यूटी पंपांना अग्निशामक जलाशयातून पाणी सामान्य सक्शन हेडरद्वारे दिले जाते. डिस्चार्ज डिलिव्हरी हेडरशी जोडलेला असतो जिथून हायड्रंट मेन टॅप केले जातात. प्रत्येक आवारातील हायड्रंट पॉइंटमध्ये उपकरणे (०२ x १५ मीटर लांबीचे रबरी लाइन केलेले फायरहोसेस, ०१ शाखा पाईप विविध फायर ऍप्लिकेशन्ससाठी नोझल्ससह) जेटी, ट्रेसल्स आणि ऑनशोअर हायड्रंट लोकेशन्सच्या बाजूला पॅडेस्टलवर बसवलेले असतात.

आगीच्या धोक्याच्या स्वरूपावर आधारित विविध प्रकारचे पोर्टेबल अग्निशामक यंत्रे - डीसीपी, एएफएफ, सीओ२ सुरक्षा केबिन, प्रशासकीय इमारत, सबस्टेशन्स, पार्किंग आणि इतर क्षेत्रांसारख्या महत्त्वाच्या ठिकाणी प्रदान केले जातात.

हायड्रंट सिस्टमचे ऑपरेशन

हायड्रंट सिस्टीमच्या पाईपलाईनला हायड्रंट व्हॉल्व्हपर्यंत, दाबलेल्या पाण्याने चार्ज केले जाईल. जॉकी पंपांमधून अग्निशामक पाण्याची भरपाई करून प्रणालीतील किरकोळ गळती पूर्ण केली

जाईल. मुख्य अग्निशमन पंप चालवताना पंप कंट्रोल पॅनलमधील सिस्टम इंटरलॉकद्वारे जाँकी पंप स्वयंचलितपणे बंद केले जातील.

आग लागल्यास किंवा नियमित फायर ड्रिल दरम्यान, जेव्हा हायड्रंट व्हॉल्व्ह उघडले जातात, तेव्हा सिस्टममधील पाण्याचा दाब वेगाने कमी होतो. ही पाण्याची हानी भरून काढण्यासाठी जाँकी पंपाद्वारे पाणी पुरवठा केला जाईल परंतु मागणी पूर्ण करण्यासाठी ते अपुरे पडेल. याचा परिणाम म्हणून, मेन लाईनमधील पाण्याचा दाब आणखी कमी होईल आणि प्रेशर स्विचमधून येणारा सिग्नल ऑटो स्टार्टिंग पॅनलद्वारे मोटर चालित मुख्य फायर पंप सुरू करेल. जर हा पंप मागणी पूर्ण करण्यासाठी पुरेसा नसेल किंवा कोणत्याही दोषामुळे तो सुरू झाला नाही तर, दाब आणखी कमी होईल आणि दुसऱ्या प्रेशर स्विचमधून सिग्नल स्टॅंडबाय डिझेल इंजिन चालित पंप सुरू करेल. टर्मिनलचा आकार आणि वापराच्या आधारावर, वीज पुरवठा आणि उपकरणे उपलब्धतेच्या सर्व घटनांची पूर्तता करण्यासाठी पुरेसा बॅकअप दिला जाईल.

७.७.१०.२ लिक्विड टर्मिनल

लिक्विड टर्मिनल अॅप्रोच ट्रेस्टल आणि बर्थसाठी, अग्निशमनासाठी समुद्राचे पाणी वापरले जाईल. किनाऱ्यावरील इमारतींच्या भागात स्वतंत्र गोड्या पाण्यावर आधारित अग्निशमन यंत्रणा असावी.

लिक्विड टर्मिनलला खालील डिझाईन कोड आणि मानकांच्या आवश्यकतांनुसार अग्निशमन सुविधा प्रदान केली जाईल.

- टीएसी - टॅरिफ ऍडव्हयझरी कमिटी
- ओआयएसडी - ऑइल इंडस्ट्रीज सेफ्टी डिरेक्टरेट
- एनएफपीए - नॅशनल फायर प्रोटेक्शन असोसिएशन
- टीएसी फायर प्रोटेक्शन मॅन्युअल - नवीनतम जोड.
- ओआयएसडी -११६
- ओआयएसडी -११७

हायड्रंट सिस्टमची रचना द्रव टर्मिनलसाठी ओएसआयडी / टीएसी नुसार "अत्यंत धोकादायक - प्रकार ए" जोखीम म्हणून केली जाईल.

फायरवॉटर पंप हाऊस उपकरणे, फायर वॉटर डिस्ट्रिब्युशन नेटवर्क आणि मॉनिटरिंग सिस्टम, क्यूबीडी डिटेक्शनसह स्वयंचलित (मेकॅनिकल) एमव्हीडब्लू स्प्रे सिस्टीम, बल्क कॉन्सन्ट्रेटच्या योग्य पुरवठासह स्थिर फोम/वॉटर मॉनिटर आणि पोर्टेबल/व्हील्ड अग्निशामक यंत्रे यांचा समावेश आहे.

सिस्टम आवश्यकता

प्रणालीची रचना ओएसआयडी / टीएसी नियमांचे पालन करते. अनेक टर्मिनल्स असलेल्या बंदरांमध्ये किंवा गजबजलेल्या औद्योगिक ठिकाणी, स्थानिक प्राधिकरण किंवा बंदर प्राधिकरण बॅक-अप फायर-फायटिंग क्षमता उपलब्ध करू शकतात. अग्निशामक उपकरणांचा प्रकार आणि प्रमाण टर्मिनलचा आकार आणि स्थान, टर्मिनल वापरण्याची वारंवारता आणि खाली दिलेल्या अतिरिक्त घटकांशी संबंधित असेल.

वैधानिक नियामक आवश्यकतांव्यतिरिक्त, स्थानिक प्राधिकरणांच्या सामान्य मार्गदर्शनावर आणि औपचारिक जोखीम मूल्यांकनाच्या परिणामांवर आधारित क्षमता असावी. जोखीम मूल्यांकन प्रत्येक बर्थसाठी खालील निकषांचा विचार करेल:

- टँकरचे आकार जे बर्थवर सामावून घेऊ शकतात.
- टर्मिनल आणि बर्थचे स्थान.
- हाताळलेल्या कार्गोचे स्वरूप.
- तेल गळतीचा संभाव्य प्रभाव.
- संरक्षित केले जाणारे क्षेत्र.
- प्रादेशिक आग प्रतिसाद क्षमता.
- स्थानिक आपत्कालीन प्रतिसाद संस्थांचे प्रशिक्षण आणि अनुभवाचा स्तर.

वितरण प्रणाली

जेथे टाकी किंवा जलाशय यांसारख्या स्थिर संचयनातून अग्निशामक पाण्याचा पुरवठा केला जातो, तेथे अग्निशमन हेतूसाठी राखीव अग्निशमन यंत्रणेच्या कमाल डिझाइन क्षमतेनुसार किमान ४ तास सतत वापरण्याइतके असेल. अग्निशमनासाठी राखीव, सामान्यतः समान स्थिर संचयनातून पाणी घेणाऱ्या इतर कोणत्याही वापरकर्त्यांसाठी आवश्यक असलेल्या व्यतिरिक्त असेल. अशा स्टोरेज सुविधांवरील पाईपिंगची व्यवस्था इतर कारणांसाठी अग्निशामक राखीव वापर टाळण्यासाठी केली जावी आणि मेकअप पाणी पुरवठ्याच्या अखंडतेची खात्री रॉ वॉटर नेटवर्कद्वारे केली जाईल, जेथे आवश्यक असेल तेथे समुद्र-जल नेटवर्कशी बँकअप कनेक्शन असेल.

आगीच्या पाण्याचा प्रवाह दर आणि दाब वास्तविकपणे उद्भवू शकणाऱ्या आगीसाठी विझवण्याच्या आणि थंड पाण्याच्या दोन्ही गरजा पूर्ण करण्यासाठी पुरेसे असतील.

कायमस्वरूपी फायर वॉटर मेन्स आणि/किंवा फोम-वॉटर सोल्यूशन मेन्स टर्मिनल्समध्ये आणि बर्थकडे जाण्याच्या मार्गावर स्थापित केले जातील. मेन शक्य तितक्या टर्मिनलच्या डोक्याच्या जवळ विस्तारेल आणि अनेक प्रवेशयोग्य वॉटर टेक-ऑफ (हायड्रंट) पॉइंट्स उपलब्ध केले जातील. हायड्रंट पॉइंट्समध्ये सामान्यतः स्थानिक पातळीवर वापरल्या जाणाऱ्या विशिष्ट प्रकारच्या फायर होज कपलिंगसाठी योग्य फायर होज कनेक्शनसह वैयक्तिकरित्या वाल्व आउटलेटसह हेडर असतात.

फायर-मेन नेटवर्कच्या एकाच फ्रॅक्चरमुळे किंवा ब्लॉकेजमुळे सर्व अग्निशामक यंत्रणांचे नुकसान टाळण्यासाठी विलग वाल्व बसवले जातील. विलग करणारे वाल्व्ह अशा प्रकारे स्थित केले जातील की, बर्थ क्षेत्रात -मुख्य आग बिघाड झाला तरीही बर्थच्या ठिकाणी पुरवठा होईल. जेथे बर्थ फायर-मेनचा विस्तार किनाऱ्याच्या स्थापनेपासून केला जातो, तेथे जेटीच्या किनाऱ्याच्या बाजूला एक विलग करणारे झडप (चे) प्रदान केले जातील. अतिरिक्त फायर हायड्रंट्स वेगळ्या झडपाच्या वरच्या बाजूस उपलब्ध केले जातील.

फायर-मुख्य बांधकाम साहित्य पाणी पुरवठ्याशी सुसंगत असावे. फायर वॉटर मेन्सची किमान क्षमता आणि दाब ही यंत्रणा थंड करण्यासाठी किंवा फोमच्या निर्मितीसाठी वापरायची आहे की नाही यावर आणि जेटच्या आवश्यक लांबीवर अवलंबून असते.

फिक्स्ड फोम सिस्टम

फोम कॉन्सन्ट्रेंट योग्य प्रमाणात आणि फायर वॉटर पंपच्या डाउनस्ट्रीम आणि फोम बनवण्याच्या उपकरणांच्या वरच्या प्रवाहात आणि ऍप्लिकेशन नोजल्समध्ये मिसळण्यासाठी सिस्टम तयार केली जाईल. विस्तारित (एरेटेड) फोमसाठी स्थिर पाइपलाइनची शिफारस केली जात नाही कारण अशा प्रणालींद्वारे गतिज ऊर्जा आणि उच्च घर्षण नुकसान यामुळे पूर्ण विकसित फोम प्रभावीपणे प्रक्षेपित होऊ शकत नाही.

फोमचा निवडलेला प्रकार, म्हणजे, प्रथिने, फ्लोरो-प्रोटीन, जलीय फिल्म फॉर्मिंग फोम (एएफएफएफ), किंवा अल्कोहोल/ध्रुवीय सॉल्व्हेंट प्रतिरोधक प्रकार केंद्रीत (हायड्रोकार्बन सर्फॅक्टंट प्रकार केंद्रीत), इंधनाच्या प्रकारावर आणि फॉर्म्युलेशनवर आणि ते एस्पिरेटिंग किंवा नॉन-एस्पिरेटिंग उपकरणे स्थापित केली आहेत आणि पुन्हा पुरवठा करणे सोपे आहे किंवा नाही यावर अवलंबून असेल. बर्थवरील फोम बनविण्याच्या उपकरणांमध्ये फोम कॉन्सन्ट्रेंट फीड करण्यासाठी अनेक प्रणालींचा अवलंब केला जाऊ शकतो. फिक्स्ड वॉटर-कम-फोम मॉनिटर्स (जमिनीवर आणि टॉवर बसवलेले) मोठ्या प्रमाणात द्रव टर्मिनल क्षमता अनुकूल करण्यासाठी आवश्यकतेनुसार ठेवले जातात.

सर्व मॉनिटर्स विचाराधीन संबंधित उपकरणे / संरचनेपासून कमीतकमी १५ मी. अंतरावर स्थित असतील.

फिक्स्ड वॉटर स्प्रींकलिंग सिस्टम (एमव्हीडब्लूएस / डेल्युज)

अग्निशमन उपकरणे स्वयंचलितपणे सक्रिय करण्यासाठी डिझाइन केलेली अग्नि शोध उपकरणे वापरणे उचित आहे जेथे टर्मिनल किनाऱ्यापासून दूर अशा प्रकारे विस्तारित आहे की मॅन्युअल अग्निशमन कठीण, धोकादायक किंवा अप्रभावी आहे. लिक्विड बल्क जेटी आणि स्टोरेजसाठी मध्यम वेग निश्चित पाणी शिंपडणे (एमव्हीडब्लूएस) आणि डिल्यूज फवारणी प्रणाली सक्रिय करण्यासाठी क्वार्टझाईड बल्ब डिटेक्टर (क्यूबीडी) वापरून स्वयंचलितपणे ऑपरेट केली जाते.

मध्यम वेगाचे पाणी / महापूर शिंपडण्याची रचना सामान्यतः संबंधित ओआयएसडी नुसार असेल. अलार्म सिस्टममध्ये स्थानिक श्रवणीय आणि व्हिज्युअल अलार्म वाढवण्याची क्षमता असेल आणि टर्मिनल मॅनड असल्यास आणि स्थानिक नियमांवर अवलंबून असल्यास सामान्य अलार्म असेल. हे सतत उपस्थित असलेल्या मध्यवर्ती अग्निशामक नियंत्रण पॅनेलवर एक अलार्म सूचित करेल जे सक्रिय केलेल्या शोध आणि अग्निशामक यंत्रणेचे स्थान दर्शवेल.

फिक्स्ड वॉटर सिस्टीमचे पृथक्करण करणारे व्हॉल्व्ह फायर कंट्रोल पॅनेलच्या स्थिती निर्देशकासह मॅन्युअली ऑपरेट केले जातात. डिटेक्टर चालू केल्यावर, डिटेक्शन सिस्टमने स्थानिक अलार्म वाजवला पाहिजे आणि सतत उपस्थित असलेल्या नियंत्रण पॅनेलला सिग्नल पाठवला पाहिजे. अटींची आवश्यकता असल्यास, ऑपरेटर, फायर ब्रिगेड किंवा अलार्मचे निरीक्षण करणाऱ्या कर्मचाऱ्यांद्वारे अग्निसुरक्षा प्रणाली व्यक्तिचलितपणे सक्रिय केली जाऊ शकते. इलेक्ट्रिकल कंट्रोल आणि ऍक्च्युएशन सिस्टीम बँक-अप इलेक्ट्रिकल सप्लायसह, सर्व परिस्थितींमध्ये कार्य करण्यासाठी, डिझाइन केली आहे. प्रणाली डिझाइन प्रवाह दर आणि नोजलसाठी दबाव मर्यादा श्रेणी ओआयएसडीनुसार असेल.

अग्निशामक यंत्रे

पोर्टेबल आणि चाकांची अग्निशामक यंत्रे सर्व लिक्विड बल्क टर्मिनल बर्थ आणि स्टोरेज सुविधांवर सुविधेचा आकार, स्थान आणि वापराच्या वारंवारतेच्या प्रमाणात उपलब्ध केली जातील. पोर्टेबल अग्निशामक यंत्रे असावीत जेणेकरून १५ मीटरपेक्षा जास्त प्रवास न करता अग्निशामक यंत्रापर्यंत पोहोचता येईल. चाकांची विझवणारी यंत्रे सामान्यतः लोडिंग आर्म गॅन्ट्रीच्या प्रत्येक टोकाला किंवा बर्थ ऍप्रोच ऍक्सेस पॉईंटवर प्रवेश करण्यायोग्य स्थितीत स्थित असतील.

अग्निशामक स्थाने कायमस्वरूपी आणि चमकदार पार्श्वभूमी, पेंट किंवा योग्य रंगीत संरक्षक बॉक्स किंवा कॅबिनेटद्वारे ओळखली जातील. अग्निशामक यंत्राचा वरचा किंवा उचलण्याचा हँडल साधारणपणे एक मीटरपेक्षा जास्त उंचीवर नसतो.

लहान हायड्रोकार्बन आग जलद नॉक-डाउन करण्यासाठी, ड्राय केमिकल एक्टिंग्विशर्सना, सर्वात योग्य प्रकारचे एक्टिंग्विशर म्हणून ओळखले जाते. ज्या ठिकाणी किरकोळ विद्युत आग होऊ शकते अशा ठिकाणी वगळता बर्थ किंवा जेटीवर कार्बन डाय ऑक्साईड विझवणाऱ्या यंत्रांचे फारसे मूल्य नसते. तथापि, बंदिस्त विद्युत उपकेंद्रे किंवा टर्मिनल्सच्या आत असलेल्या स्विच रूममध्ये पुरेशा प्रमाणात कार्बन डायऑक्साईड एक्टिंग्विशर्स असले पाहिजेत किंवा निश्चित कार्बन डायऑक्साईड सिस्टीम स्थापित केलेली असावी.

१०० लिटर प्री-मिक्स फोम सोल्यूशनच्या क्रमाने क्षमता असलेले फोम एक्टिंग्विशर्स बर्थवर वापरण्यासाठी योग्य आहेत. ते अंदाजे १,००० लिटर फोम तयार करण्यास सक्षम असतात आणि साधारण १२ मीटर लांबीचे जेट प्रदान करतात.

आग संरक्षण सारांश

अग्निसुरक्षा प्रणालीची रचना आणि नियोजन खालील निकष लक्षात घेऊन केले जाईल.

- नॅशनल बिल्डिंग कोड सप्ले २००५: अग्निसुरक्षेसाठी भाग IV
- स्थानिक उपनियम
- संबंधित बीआयएस कोड: विशेषतः, आयएस: ३०४४, आयएस: ५२९० आणि आयएस: ५३१२, आयएस: ९०८ आणि आयएस: २१९०, आयएस: ३८४४, आयएस: १५१०५
- टीएसी मॅन्युअल
- स्थानिक मुख्य अग्निशामन अधिकाऱ्यांच्या नियमांचे पालन

प्रत्येक भागात प्रदान केलेल्या विशिष्ट अग्निसुरक्षा प्रणाली खालीलप्रमाणे आहेत.

तक्ता 7.8 - सुविधा आणि अग्निसुरक्षा प्रकार

क्र	क्षेत्रफळ	अग्निसुरक्षा प्रकार
१.	कंटेनर आणि सामान्य कार्गो टर्मिनल	i. हायड्रंट सिस्टम
		ii. अग्निशामक यंत्रे

क्र	क्षेत्रफळ	अग्निसुरक्षा प्रकार
२.	एलएनजी, एलपीजी, केमिकल टर्मिनल्स	i. हायड्रंट सिस्टम
		ii. मध्यम गती पाणी फवारणी प्रणाली
		iii. अग्निशामक यंत्रे
		iv. जंबो पडदा, फायर / फोम मॉनिटर्स, डिल्यूज स्पिंकलिंग सिस्टम
३.	पोर्ट फायर स्टेशन	i. पाण्याची निविदा
		ii. फोम टेंडर
		iii. एफएफ गियर आणि विझविण्याचे साधन

७.८ हीटिंग वेंटिलेशन आणि एअर कंडिशनिंग सिस्टम (एचव्हीएसी)

सर्व एचव्हीएसी युनिट्स ४१५ V + १०%, ५० Hz + ३%, आउटडोर युनिट्ससाठी ३ टप्पा सप्लाय आणि २२० V + १०%, ५० Hz + ३%, १ टप्पा सप्लाय इनडोर युनिट्ससाठी योग्य असतील.

व्हीआरएफ सिस्टीम एअर कूल्ड, डायरेक्ट एक्सपेन्शन टाईप सेंट्रल एअर कंडिशनिंग सिस्टम असेल ज्यामध्ये एक किंवा अधिक व्हेरिबल रेफ्रिजरंट फ्लो कंडेन्सिंग युनिट (आउटडोर युनिट) असतील आणि एक किंवा अधिक बाष्पीभवन (इनडोर) युनिट्स, ग्रिल्ससह एअर डिस्ट्रिब्युशन सिस्टम-डक्ट डिफ्यूझर/व्हीसीडी, कंट्रोल पॅनल, वायरिंग, कंट्रोल वायरिंग आणि पुरेशी अर्थिंग यांच्याशी जोडलेले असतील.. पर्यावरणपूरक रेफ्रिजरंटचा वापर व्हीआरएफ प्रणाली आर१३४a किंवा आर४१०a साठी केला जाईल.

डीएक्स सिस्टीम ही डायरेक्ट एक्सपेन्शन प्रकारची सेंट्रल एअर कंडिशनिंग सिस्टीम असेल ज्यामध्ये एअर हँडलिंग युनिटचा समावेश असेल जो डक्टिंग व्यवस्था (एअर डिस्ट्रिब्युशन सिस्टीम - ग्रिल्स/नोझल्स), आउटडोर युनिट, कंट्रोल पॅनल, वायरिंग, कंट्रोल वायरिंग आणि पुरेशा अर्थिंगद्वारे विविध परिसरांना थंड हवा पुरवतो. डीएक्स प्रणालीसाठी पर्यावरणपूरक रेफ्रिजरंट आर१३४a किंवा आर४१०a वापरावे.

स्प्लिट युनिट सिस्टीम स्थिर, त्रासमुक्त आणि सुरक्षित ऑपरेशन प्रदान करेल, ज्यामध्ये इच्छित इनडोर युनिट्स चालवण्याची लवचिकता असेल. बाहेरची युनिट्स वातानुकूलित क्षेत्रातील इनडोर युनिट्सची संख्या आणि उष्णता भार यांच्या प्रमाणात अचूक क्षमता वितरित करण्यास सक्षम असणे आवश्यक आहे. स्प्लिट एसी युनिट्सना कंट्रोल वायरिंग आणि अर्थिंग दिले जाईल. या प्रणालीसाठी इको फ्रेंडली रेफ्रिजरंटचा वापर आर१३४a किंवा आर४१०a केला जाईल. युनिट्सना ५ स्टारचे बीईई ऊर्जा कार्यक्षमता रेटिंग असेल.

वेंटिलेशन/एक्झॉस्ट सिस्टीममध्ये योग्य क्षमतेचे पंखे, साउंड अ‍ॅट्युएटर्ससह हवामानरोधक व्यवस्था म्हणजेच पक्षी स्क्रीन, छत आणि लूव्हर्स उपलब्ध केले जातील.

सारणी-१ एचव्हीएसी सिस्टीम कॅटॅगोरीजमध्ये खाली नमूद केलेल्या सर्व क्षेत्रांसाठी वेंटिलेशन/एक्झॉस्ट सिस्टीम, एनबीसी कोड आणि आयशेअर मानकांनुसार (जसे की एसीएच, भोगवटा इ.) डिझाइन केले जाईल. हवेच्या परिमाणावर येण्यासाठी आतील तापमान उच्च उन्हाळ्यात सभोवतालचे तापमान + ५°C पेक्षा जास्त नसावे.

सबस्टेशन्स आणि इलेक्ट्रिकल रूममध्ये धूळ आणि घाण प्रवेश टाळण्यासाठी, सकारात्मक दबावयुक्त वायुवीजन प्रणाली उपलब्ध केली जाईल.

एसएमएसीएनए मानकानुसार एअर कंडिशनिंग आणि वेंटिलेशन डक्टिंग प्रदान केले जाईल. निर्मात्याने क्लायंट/सल्लागाराच्या मान्यतेसाठी संपूर्ण कूलिंग लोड कॅल्क्युलेशन आणि इतर डिझाइन कॅल्क्युलेशन्स सादर करावेत.

स्टील फ्रेमवर्क, पंखे, अ‍ॅट्युएटर्स आणि एक्सपोज्ड डक्टवर्कला खारट आणि संक्षारक बाह्य वातावरणासाठी आवश्यक असलेले योग्य संरक्षण प्रदान केले जाईल. सर्व यंत्रणा उपकरणांच्या पुढील संरक्षणासाठी कंत्राटदार योग्य पेंटिंग आणि कोटिंग/इन्सुलेशन प्रस्तावित करेल.

७.९ सुरक्षा प्रणाली

बंदराच्या सुरक्षा यंत्रणेला यापासून पुरेसे संरक्षण प्रदान करणे आवश्यक आहे:

- तोडफोड.
- चोरी.
- अनधिकृत व्यक्तींनी केलेले अतिक्रमण.
- अतिक्रमण करणारे आणि असामाजिक घटक.

सुरक्षा प्रणालीने आयएसपीएस कोडच्या आवश्यकतांचे पालन केले पाहिजे. बंदरातील विविध क्षेत्रांचे महत्त्व लक्षात घेऊन खालील प्रस्ताव तयार केले आहेत.

- बंदराची सीमा १ मीटर उंच काटेरी कुंपणांसह २.४ मीटर उंच दगडी भिंतीसह प्रदान केली आहे.
- परिमिती कुंपण सीसी टीव्ही प्रणाली - उच्च संवेदनशील रंगीत कॅमेरे समाविष्ट.
- टर्मिनलच्या प्रवेशद्वारावर एक सुरक्षा कार्यालय आणि चेक पोस्ट.
- मॅन्युअल मॉनिटरिंगसाठी योग्य अंतराने वॉच टॉवरची तरतूद.
- सुरक्षा योजनेनुसार बॉक्सची टक्केवारी स्कॅन करण्यासाठी पुरेसे कंटेनर स्कॅनर प्रदान केले जातात.

रेडिएशन पोर्टल मॉनिटर्स (आरपीएम)- बेकायदेशीर स्रोतांचा शोध घेण्यासाठी वाहने आणि मालवाहतूक तपासण्यासाठी.

- धोकादायक वस्तूंच्या साठवणुकीसाठी पुरेसे वेगळे क्षेत्र दिले जाईल.
- बंदर क्षेत्रातील प्रकाश स्वीकार्य मानकांनुसार असावा.

टप्पा १ विकासासाठी, स्थानिकांचा कोणताही अतिक्रमण टाळण्यासाठी आणि बंदराच्या सुरक्षेच्या दृष्टिकोनातून रीक्लैमड भूभागाभोवतीच सीमा भिंत बांधली जावी असा प्रस्ताव आहे.

प्रस्तावित सुरक्षा व्यवस्था ही आयएसपीएस कोड अंतर्गत नियुक्त प्राधिकारी असलेल्या शिपिंग महासंचालकांच्या मान्यते प्रमाणे असणे आवश्यक आहे.

७.१० प्रदूषण नियंत्रण

बंदरातील पाणी प्रदूषणमुक्त असल्याची खात्री करणे हे बंदर प्राधिकरणाच्या आवश्यक नियामक कार्यापैकी एक आहे. यासाठी, कोणत्याही बंदरातील कामकाजात प्रदूषण नियंत्रण महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावते. बंदरातील प्रदूषणाचे मुख्य स्त्रोत आहेत:

- जहाजे / क्राफ्ट्सद्वारे तेल सोडणे.
- जहाजे / क्राफ्ट्सद्वारे बिल्ज डिस्चार्ज.
- जहाजांद्वारे गलिच्छ / दूषित गिट्टी/ बलास्ट सोडणे.
- ओव्हरबोर्ड कार्गो डिस्चार्ज.
- अनलोडिंग / लोडिंग ऑपरेशन्स दरम्यान मालाची गळती.
- कचरा, साफसफाई, सांडपाणी इ. सोडणे / टाकून जाणे
- औद्योगिक सांडपाणी सोडणे.
- महापालिका सांडपाणी आणि ड्रेनेज.
- कार्गोमधून धूळ.
- जहाजे, वाहनांमधून धूर.
- वाहने, यंत्रसामग्रीचा आवाज.

कंटेनर कमी धोकादायक मालवाहू असल्याने कंटेनर टर्मिनलसाठी विशिष्ट प्रदूषण नियंत्रण सुविधा आवश्यक नाहीत. बंदरातील प्रदूषण नियंत्रणासाठी पुढील पावले उचलली जातील.

- इंधन केंद्रांमधून तेल गळती रोखण्यासाठी आणि साफ करण्यासाठी, त्या भागासाठी एक विशेष ड्रेनेज सिस्टम स्थापित केली जाईल जी नाल्यातील पाण्यापासून तेल वेगळे करू शकते. ड्रेनेज सिस्टमचा भाग म्हणून रिफर वॉश डाउन क्षेत्राला तेल-सेडिमेंट सेपरेटर युनिट देखील प्रदान केले जाईल.
- जहाजांमधून तेल गळती रोखण्यासाठी आणि स्वच्छ करण्यासाठी, पोर्टेबल इन्फ्लेटेबल प्रकारचे तेल गळती कंटेनमेंट बूम्स आणि ऑइल स्किमर प्रस्तावित आहे.
- प्रकाश प्रदूषण कमी करण्यासाठी टर्मिनलवर शिल्डिंग व्यवस्था असलेले हाय मास्ट दिवे वापरले जातील.

या बंदराची कल्पना ग्रीन पोर्ट म्हणून करण्यात आली आहे आणि e आरटीजीs चा वापर, आणि बंदराचा पर्यावरणीय प्रभाव कमी करण्यासाठी इतर उपायांमध्ये हायब्रिड आयटीव्ही s प्रस्तावित आहेत. या व्यतिरिक्त, बंदराची जागतिक दर्जाची सुविधा म्हणून नियोजित आहे ज्यात कार्यक्षम प्रणाली आहेत ज्यामुळे इंधनाचा वापर आणि वायू प्रदूषण कमी होते आणि त्यामुळे पर्यावरणावर सकारात्मक परिणाम होतो.

७.११ ग्रीन पोर्ट उपक्रम

शाश्वत विकास ही एक व्यापक संकल्पना आहे जी आजच्या लोकसंख्येसाठी चांगली गुणवत्ता प्रदान करण्याचा प्रयत्न करते आणि भविष्यातील पिढ्यांसाठी त्यांचे जीवनमान टिकवून ठेवण्याची क्षमता टिकवून ठेवते. उच्च स्तरावर, ते पर्यावरणीय, सामाजिक आणि आर्थिक पैलूंचा समावेश करते ज्यांना मानवी, सामाजिक, उत्पादित, नैसर्गिक आणि आर्थिक भांडवलांमध्ये परिभाषित केले जाऊ शकते, जे टिकून राहणे आणि वर्धित करणे आवश्यक आहे.

बांधलेल्या वातावरणातील विकासाच्या संदर्भात, टिकाऊपणाच्या अत्यावश्यकतेसाठी अशा योजनांची आवश्यकता असते ज्या शाश्वततेच्या समस्या दूर करतात आणि रहिवासी आणि आसपासच्या समुदायाच्या जीवनाची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी संधी वाढवतात. विकासाच्या कालावधीद्वारे किंवा नियोजन प्रक्रियेचा एक भाग म्हणून परिभाषित निकषांविरोद्ध टिकाऊपणा विधाने समाविष्ट करून टिकाव मूल्यमापन तंत्र वापरून आकांक्षा किती प्रमाणात साध्य केल्या जातात याचे मूल्यांकन केले जाऊ शकते.

जेएनपीएद्वारे, वाढवण येथील प्रस्तावित बंदराचे उद्दिष्ट दीर्घकालीन वचनबद्धता, मजबूत धोरणात्मक पुश, नावीन्य आणि हितसंबंध आणि व्यवसाय तत्त्वज्ञान यांचे संरेखन तसेच तंत्रज्ञान, यंत्रणा आणि मनुष्यबळामध्ये मोठ्या प्रमाणावर गुंतवणूक हे आहे. हे शाश्वत उपाय नियोजनाच्या टप्प्यावर हवामान बदलाच्या जोखीम आणि लवचिकतेच्या विश्लेषणापासून ते ऑपरेशन टप्प्यात साइटचे कार्बन फूटप्रिंट आणि ऊर्जा खर्च कमी करण्यासाठी, जेथे शक्य असेल तेथे अक्षय आणि पर्यायी ऊर्जा स्रोतांचा समावेश करण्यापर्यंतचे असतील.

वॉटरफ्रंट स्ट्रक्चर्स डिझाईन आणि बांधण्यात योग्य म्हणून विचारात घेतलेल्या आणि कमी केलेल्या घटकांमध्ये सामान्यतः समाविष्ट आहे, परंतु ते इतकेच मर्यादित नाही:

- साइट निवड, डिझाईन आणि कॉन्फिगरेशन
सामग्रीच्या पुनर्वापराची क्षमता, रेल्वे आणि मल्टी-मॉडल वाहतूक नेटवर्कमध्ये प्रवेश, पूर आणि समुद्र पातळी वाढण्याची असुरक्षा, वादळ-पाणी सर्वोत्तम व्यवस्थापन पद्धती, सागरी पर्यावरण आणि स्थानिक प्रजातींवर होणारा परिणाम आणि प्रकाश आणि ध्वनी प्रदूषणासह आसपासच्या समुदायावर होणारे परिणाम.
- साहित्य निवड
ड्रेज केलेल्या सामग्रीचा पुनर्वापर, रिसायकलड, रेयूज्ड, सस्टेनेबली हार्वेस्टड मटेरियलचा पुनर्वापर किंवा शक्य असेल तेथे स्थानिक पातळीवर स्रोत वापरणे आणि विषारी किंवा घातक पदार्थ टाळण्याव्यतिरिक्त टिकाऊपणावर लक्ष केंद्रित करणे.
- उत्सर्जन कमी करण्याच्या धोरणे
ऑन-टर्मिनल किंवा टर्मिनल जवळ इलेक्ट्रिक जनरेशन (सौर, वारा), बांधकाम साहित्याचे जलजन्य वितरण, टर्मिनल कॉन्फिगरेशन, उपकरणे निवड, आणि वाहतूक तंत्रज्ञान, कार्यक्षमतेने कार्गो हाताळणे आणि टर्मिनल हाताळणी उपकरणे आणि ट्रक वाहतूक पासून उत्सर्जन आणि हवेच्या गुणवत्तेचे परिणाम कमी करणे. प्रस्तावित बंदरात मालाची लोडिंग, अनलोडिंग, हाताळणी, स्टोरेज आणि वाहतुकीसाठी वापरण्यात येणारी यांत्रिक उपकरणे आणि वाहनांची विस्तृत श्रेणी समाविष्ट असेल.

'ग्रीन पोर्ट' उपक्रमांतर्गत, जहाज मंत्रालयाने सर्व प्रमुख बंदरांना ग्रिड-कनेक्टेड आणि छतावर सौर आणि पवन ऊर्जा प्रकल्प बसवण्याचे निर्देश दिले होते, ज्यामुळे दैनंदिन कामकाज सुलभ व्हावे, ज्यात इको फ्रेंडली पद्धतीने, भेट देणाऱ्या जहाजांना शोर-पॉवरचा पुरवठा करता येईल. - अक्षय ऊर्जेचा वापर केल्याने बंदरांना वीज बिले कमी करण्यासही मदत होते - एक प्रमुख ऑपरेटिंग खर्च - ज्याचे रूपांतर जहाज- आणि कार्गो-संबंधित शुल्कांमध्ये कपात करण्यात होते.



बंदरांमधील स्वच्छ उर्जा संधी खालीलप्रमाणे आहेत:

- सर्व वाहन पार्किंगवर सौर छत
- चाकांच्या रीफर्सवर सौर छत (यूएस टर्मिनल)
- टर्मिनल इमारतींच्या छतावर सोलर पॅनेल
- पोर्ट रोडवेवर सोलर पॅनेल / राईट ऑफ वे
- बंदराच्या जमिनीवर किंवा बंदर क्षेत्राजवळील ऑफशोरवर विंड टर्बाइन
 - किनारपट्टी भागात तुलनेने वारे असतात
 - पवन टर्बाइनसाठी ऑफशोर बांधकाम (बार्जद्वारे) हे सर्वात कार्यक्षम तंत्र आहे
 - बंदर भागात आधीच क्षितिजावर मोठ्या कंटेनर क्रेन आहेत त्यामुळे मोठ्या पवन टर्बाइन कमी आक्षेपार्ह आहेत.

क्लीन पॉवर फायदे

- शून्य उत्सर्जन
- अंदाज करता येईल असा दीर्घकालीन इंधन खर्च, आणि एकूण प्रणाली खर्च
- लहान प्रसारण अंतर
- सौर आणि पवन प्रणाली विशेषतः सर्वाधिक मागणीच्या वेळी (मध्य-दिवस) पीक पॉवर निर्माण करतात
- सकारात्मक जनसंपर्क, बंदर विकासाबद्दल नकारात्मक सार्वजनिक दृष्टिकोनाची भरपाई करण्यास मदत करू शकते
- काही प्रकरणांमध्ये सरकारी अनुदान लागू होऊ शकते

वाढवण बंदरासाठी, पवनचक्क्या बसवण्याचा मार्ग शोधला जाऊ शकतो आणि ऊर्जेच्या या पर्यायाचा शोध घेण्याच्या व्यवहार्यतेचे स्वतंत्रपणे मूल्यांकन केले जाऊ शकते.

बंदरात कार्यरत कर्मचाऱ्यांसाठी बंदरात अधिक इलेक्ट्रिक वाहनांचा वापर करण्यावर भर दिला जाईल. उदा., सौर पॅनेलसह कॅनॉपी विद्युत उर्जेवर चालणाऱ्या मशीनला जोडल्या जाऊ शकतात - याप्रमाणे गोल्फ कार्ट, पण नंतरच्या काळात.

इतरांपैकी काही विशिष्ट उपायांमध्ये पुढील गोष्टींचा समावेश आहे:

- इलेक्ट्रिक आरटीजीs
भविष्यात टप्प्याटप्प्याने बंदरावर पूर्णपणे विद्युतीकृत आरटीजीs वापरण्याचा प्रस्ताव आहे. हे आरटीजी s इंधनाच्या वापरामध्ये तसेच उत्सर्जन (हवा आणि आवाज दोन्ही) मध्ये लक्षणीय घट प्रदान करतात. भारतातील जेएन पोर्टसह अनेक आशियाई, युरोपियन आणि उत्तर अमेरिकन बंदरांनी आधीच डिझेल आरटीजीमधून इलेक्ट्रिक आरटीजीमध्ये रूपांतर केले आहे.
- इंटर-टर्मिनल वाहने (आयटीव्ही)
आयटीव्ही फ्लीटमध्ये एलएनजी आधारित आणि कार्यक्षम, कमी सल्फर डिझेल वाहनांचे मिश्रण असेल. आयटीव्हीs मध्ये कंटेनर टर्मिनलमधील बहुतांश वाहनांची हालचाल समाविष्ट असते आणि प्रस्तावित पोर्ट फ्लीट सामान्य डिझेल इंजिन फ्लीटच्या तुलनेत उत्सर्जनात लक्षणीय घट प्रदान करेल. भविष्यात, ताप्यात हायब्रिड आणि इलेक्ट्रिक वाहनांचाही समावेश होऊ शकतो. हायब्रिड आणि इलेक्ट्रिक तंत्रज्ञानामुळे निष्क्रियतेच्या वेळी उत्सर्जन दूर करणे अपेक्षित आहे, जे यार्ड हस्टलरच्या कर्तव्य चक्राच्या अर्ध्याहून अधिक प्रतिनिधित्व करू शकते. पोर्ट ऑफ लॉस एंजेलिस आणि कॅलिफोर्निया, यूएसए मधील लॉग बीच या बंदरांवर या तंत्रज्ञानासह यशस्वी प्रकल्पांचा विचार करण्यात आला आहे. अनेक युरोपीय बंदरे या वाहनांना उर्जा देण्यासाठी पर्यायी मार्ग म्हणून जैवइंधन आणि बायो-मास वायूंचा वापर शोधत आहेत.
- इलेक्ट्रिक क्रेन
कंटेनरसाठी सर्व क्रेन तसेच भविष्यातील मल्टी-कार्गो टर्मिनल पूर्णपणे विद्युतीकृत केले जातील. इलेक्ट्रिक क्रेन बहुतेक नवीन बंदर विकासाद्वारे यशस्वीरित्या स्वीकारल्या गेल्या आहेत आणि परिणामी उच्च उत्पादकता प्रदान करण्याव्यतिरिक्त त्यांच्या डिझेल समकक्षांच्या तुलनेत उत्सर्जनात लक्षणीय घट झाली आहे.
- गेट तंत्रज्ञान
स्ट्रीट ट्रक्स पोर्ट प्रदूषणाचा एक मोठा अंश उत्सर्जित करतात. अपॉइंटमेंट्स आणि गेट टेक्नॉलॉजी, टर्मिनलवर रस्त्यावरील ट्रकचा वेळ कमी करू शकतात.
 - रस्त्यावरील ट्रकमधून प्रति तास उत्सर्जनावर बंदरे आणि ऑपरेटरचे फार थोडे नियंत्रण असते
 - टर्मिनलवर घालवलेला वेळ कमी करण्यासाठी टर्मिनल ऑपरेट केले जाऊ शकतात
 - गर्दी सुरळीत करण्यासाठी आणि आगाऊ पुन्हा हाताळण्यासाठी, नियोजित वेळा (अपॉइंटमेंट) दिल्या जाऊ शकतात.
 - गेटचा वेळ कमी करण्यासाठी एंट्री आणि एक्झिट गेटवर स्वयंचलित डेटा कॅप्चर
- मोठी जहाजे
प्रस्तावित बंदर २४,००० TEU ची जगातील सर्वात मोठी कंटेनर जहाजे हाताळू शकते. या मोठ्या जहाजांमध्ये लहान जहाजांच्या तुलनेत, त्यांच्या कार्गोच्या प्रमाणात, कमी उत्सर्जन होते (सध्या भारतीय बंदरांमध्ये १४,००० TEU पर्यंत वापरल्या जातात).

- थंड इस्त्री / कोल्ड आयरनिंग :
प्रस्तावित बंदर बर्थवर कोल्ड आयरनिंग/ थंड इस्त्री करण्याचा सराव वापरू शकतो. ही संकल्पना जहाजाच्या इंजिनांचा वापर टाळते जे मोठ्या प्रमाणावर इंधन तेल जाळते आणि बर्थ केलेल्या जहाजासाठी उर्जेच्या पर्यायी स्रोतांसह बदलते. जहाजांना बर्थ करताना विद्युत प्लग-इन्स बर्थच्या बाजूने प्रदान केले जातील.



असे आढळून आले आहे की या तंत्रज्ञानाने ज्या बंदरांवर ते लागू केले आहे तेथे नायट्रोजन ऑक्साईड (एनओ x), सल्फर ऑक्साईड (एसओx), आणि पार्टिक्युलेट मॅटर (पीएम) प्रति जहाज कॉलमध्ये सरासरी ९० टक्के घट दर्शविली आहे.

- स्वयंचलित मूरिंग सिस्टम
जहाजे एकूण बंदर प्रदूषणाचा एक मोठा अंश निर्माण करतात. जहाजांचे उत्सर्जन कमी करण्याचे तंत्र खालीलप्रमाणे आहेत.

- जहाजांच्या हॉटलिंगसाठी इलेक्ट्रिक शोर पॉवर (AMP)
 - बंदरात असताना जहाजावर पर्यायी इंधनाचा वापर
 - स्वयंचलित मूरिंग उपकरणांद्वारे बंदरात जहाजांचा वेळ कमी करणे
 - बंदराजवळ ऐच्छिक किंवा अनिवार्य वेग कमी करणे
- स्वयंचलित मूरिंग सिस्टम मॅन्युअल लाइन हँडलिंग दरम्यान शिपचा निष्क्रिय वेळ कमी करतात.



- आधुनिक कार्यक्षम ऑपरेशन्स उत्सर्जन आणि इंधन वापर कमी करतात
अत्याधुनिक आयटी तंत्रज्ञानाचा वापर करून बंदरावरील आधुनिक ऑपरेशनमुळे अडथळे टाळता येतील आणि बंदरातील उपकरणांची रांग, निष्क्रियता आणि द्वेलिंग कमी होईल. परिणामी उत्सर्जनात लक्षणीय घट होईल आणि परिणामी ऊर्जा बचत होईल. बंदरातील देखभाल प्रणालीचा भाग म्हणून कार्यप्रदर्शन मूल्यमापन प्रणाली देखील स्थापित केली जाऊ शकते जी इंधन खपातीची व्यवस्था, उत्सर्जन आणि ऑपरेटर बेसलाइन कामगिरीवर विविध बंदर उपकरणांचे निरीक्षण आणि मूल्यांकन करेल.

- हिरव्या इमारती / ग्रीन बिल्डिंग्स
ग्रीन बिल्डिंग (हरित बांधकाम किंवा शाश्वत इमारत म्हणूनही ओळखले जाते) म्हणजे इमारतीच्या संपूर्ण जीवन चक्रात पर्यावरणास जबाबदार आणि संसाधन-कार्यक्षम अशी रचना आणि प्रक्रियांचा वापर या दोन्हींचा संदर्भ आहे. टिकाऊपणा उपायांचे लक्ष्य लीड्स गोल्डच्या समतुल्य आयजिबीसी रेटिंग प्राप्त करणे आवश्यक आहे. स्थिरतेसाठी एकंदर उद्दिष्ट सुनिश्चित करण्यासाठी:

- कमीत कमी उर्जेचा त्याच्या कार्यामध्ये आकार आणि स्वरूपानुसार वापर करा.
- शक्य तितकी स्वतःची ऊर्जा निर्माण करा.
- स्मार्ट स्ट्रीट कंट्रोल सिस्टम
मोठ्या ऊर्जा वापराचा मुद्दा केवळ स्थानिक पातळीवरच नाही तर चिंतेचा विषय आहे. सतत वाढणाऱ्या संख्येमुळे जागतिक विजेच्या तब्बल १९% वापरासाठी प्रकाशयोजना जबाबदार आहे आणि सीओ२ उत्सर्जनाच्या आधीच ओलांडलेल्या पातळीला हातभार लावत आहे. ऑन/ऑफ/डिमिंग सारखी कार्ये ही कोणत्याही कनेक्ट केलेल्या प्रकाश प्रणालीची मूलभूत तत्त्वे आहेत. स्वायत्त ऑपरेशन, अनुकूली प्रकाश आणि देखभाल ऑप्टिमायझेशन स्मार्ट स्ट्रीट लाइटिंगच्या कारणास समर्थन देऊ शकते. सार्वजनिक प्रकाश व्यवस्था आधुनिकीकरणाच्या प्रक्रियेत, नगरपालिका कनेक्टेड स्ट्रीट लाइटिंग पायाभूत सुविधा तयार करण्यासाठी विविध स्मार्ट स्ट्रीट लाइटिंग कंट्रोल सिस्टम, स्ट्रीटलाइट रिमोट कंट्रोल सॉफ्टवेअर सोल्यूशन्स किंवा कम्प्युनिकेशन तंत्रज्ञानाचा पर्याय निवडू शकतात.
- स्टॉर्म वॉटर उपचार प्रणाली
वादळाचे पाणी गोळा करण्यासाठी आणि त्यावर प्रक्रिया करण्यासाठी नूतनीकरणीय प्रणाली प्रदान करून प्रस्तावित बंदराची स्वतःची स्टॉर्म वॉटर वाहून जाणारी संकलन प्रणाली असण्याची योजना आहे. हे अभेद्य भागातून तेल दूषित पावसाच्या पाण्यावर (रन-ऑफ) प्रक्रिया करेल, उदा., रस्ते, यार्ड क्षेत्र आणि संपूर्ण बंदर परिसरात पसरले जाईल.
- कचरा व्यवस्थापन प्रणाली
व्युत्पन्न (तयार झालेल्या) कचऱ्याचे संभाव्य परिणाम टाळण्यासाठी आणि कमी करण्यासाठी, बंदर तेल, रासायनिक आणि कचरा वेचण्यासाठी पुरेशा रिसेप्शन सुविधा प्रदान करण्यासाठी बंदर कचरा व्यवस्थापन योजना विकसित करेल आणि अंमलात आणेल आणि जितके शक्य असेल तितके, बंदरात कचरा टाकण्याचे कोणतेही प्रतिबंधक(डिसइन्सेन्टिव्हस) काढून टाकेल. या प्रक्रियेचा एक भाग म्हणून बंदर कचऱ्याच्या जबाबदार व्यवस्थापनास प्रोत्साहन देईल, ज्यामध्ये जहाजां वरील उगम / निर्मिती स्थाने, बंदरां मधील स्वागत कक्ष / भाग, वाहतूक आणि विल्हेवाट लावणे यासह कचऱ्याचे कमीत कमी आणि पुनर्वापर करण्यासह, आणि बंदर कर्मचारी आणि वापरकर्ते जबाबदारीने कचरा आणि इतर कचऱ्याची विल्हेवाट लावतील याची खात्री करेल. प्रदान केलेल्या सुविधांमध्ये कोणतीही गळती किंवा तरंगत्या कचऱ्याचे मोठे तुकडे आढळल्यास बंदर प्राधिकरणाला कळवेल.
- बांधकाम स्टेज
बांधकामाच्या टप्प्यात, बंदरासाठी विविध शाश्वत उपाय योजले जातात. जवळजवळ सर्व वैशिष्ट्यांसाठी आमच्या काँक्रीट मिश्रणांमध्ये ग्रीन ॲडिटीव्ह जोडले जातील. फ्लाय अॅश, ब्लास्ट फर्नेस स्लॅग आणि सिलिका फ्युम यांसारखे पदार्थ विविध पदार्थांच्या ज्वलनातील उप-उत्पादने आहेत. या सामग्रीचा वापर लँडफिल्समध्ये त्यांचे स्थान कमी करण्यासाठी प्रचंड क्षमता प्रदान करतो. याव्यतिरिक्त, फ्लाय अॅशद्वारे निर्माण होणारे कार्बन उत्सर्जन सिमेंटच्या समान वजनाने निर्माण केलेल्या कार्बन उत्सर्जनापेक्षा लक्षणीयरीत्या कमी असल्याने, "ग्रीनहाऊस गॅस" उत्पादन कमी होते. शिवाय, हे ॲडिटीव्हज काँक्रीटचे

गुणधर्म वाढवतात, ज्यामध्ये त्याची टिकाऊपणा, कार्यक्षमता आणि सल्वेज आणि क्लोराईड्समुळे होणाऱ्या गंजांना प्रतिकार होतो. स्टीलच्या इमारतींना ग्रीन स्ट्रक्चर्स मानले जाते कारण १००% सामग्रीचे जीवनचक्र पूर्ण झाल्यावर पुनर्वापर करता येतो. पोर्ट जेव्हा शक्य असेल तेव्हा बांधकाम प्रकल्पांमध्ये पुनर्नवीनीकरण केलेले स्टील किंवा पुनर्नवीनीकरण सामग्रीसह स्टीलचा वापर देखील समाविष्ट करेल.

प्रस्तावित बंदरासाठी ड्रेजिंग क्रियाकलापांची आवश्यकता असेल आणि या ड्रेज सामग्रीचा वापर बंदर क्षेत्र आणि बंदरातील सखल भाग रीक्लेम करण्यासाठी शक्य तितक्या प्रमाणात केला जाईल. यामुळे दूरवरच्या भागातून साहित्याची वाहतूक करण्याची गरज टाळता येईल.

- पोर्ट ऑटोमेशन
पोर्ट ऑटोमेशनचे कंटेनर टर्मिनल्समधील ऑटोमेशनच्या दोन स्तरांमध्ये वर्गीकरण केले जाऊ शकते.
 - पूर्णपणे स्वयंचलित आणि
 - अर्ध-स्वयंचलित.

जेव्हा स्टॅकिंग यार्ड आणि क्रे आणि यार्डमधील हॉरीझॉन्टल हस्तांतरण सर्व स्वयंचलित असतात, तेव्हा कंटेनर टर्मिनल पूर्णपणे स्वयंचलित असते. ऑटोमेशन जे स्टॅकिंग यार्डमध्ये सुरू झाले आहे परंतु एकाच प्रक्रियेत घाटापर्यंत पोहोचले नाही ते अर्ध-स्वयंचलित आहे.

ऑटोमेशन प्रक्रिया खालील भागात वर्गीकृत आहे.

YARD	HORIZONTAL	QUAY
AUTOMATED SYSTEM ARMG End-feed ARMG Side-feed ARTG Traffic control ARTG Street bogie "ASC"	AUTOMATED SYSTEM A-TT AGV L-AGV A-SPRINTER A-STRAD	AUTOMATED SYSTEM ASTS AMHC
REMOTE/SUPERVISED RMG RTG	REMOTE/SUPERVISED HORIZONTAL TRANSPORTS N/A	REMOTE/SUPERVISED STS MHC
SMART FEATURES RMG RTG	SMART FEATURES SC SPRINTER	SMART FEATURES STS MHC

टर्मिनल ऑटोमेशनसाठी, आव्हानांपैकी एक म्हणजे जहाजाचा आकार वाढवणे- ज्यांना मेगा जहाजे म्हणतात. मेगा जहाजे प्राप्त करण्यासाठी आवश्यक असलेल्या या नवीन मागण्या पूर्ण करण्यासाठी बंदराच्या पायाभूत सुविधांचा विकास आणि सुधारणा करण्यास

भाग पाडले जात आहे. ऑटोमेशनमुळे बंदरातील गर्दी टाळण्यात, पोर्ट स्टोरेज चार्जेस कमी करण्यात आणि विलंब आणि अटकाव कमी करण्यात मदत होईल. टर्मिनल्स स्वयंचलित करण्यासाठी प्रारंभिक गुंतवणूक अत्यंत महाग असली तरी, भविष्यातील खर्चात कपात करण्यासाठी ही गुंतवणूक योग्य आहे असा अंदाज आहे.

ऑटोमेशनचे उद्दिष्ट त्रुटी कमी करणे, कार्यक्षमता वाढवणे आणि खर्च कमी करणे, मानवी चुकांची शक्यता काढून टाकणे आणि कर्मचाऱ्यांची संख्या कमी करणे, हे लक्ष्य साध्य करण्यात मदत होते. मानवी श्रमाचे उच्चाटन केल्याने केवळ मजुरीच नव्हे तर कार्यक्षमतेतही वाढ होते, ज्यामुळे कार्बन फूटप्रिंट्स कमी होतात. प्रस्तावित टर्मिनल घडामोडी आणि उपक्रम पाहता, भविष्यात यार्ड ऑपरेशन्स स्वयंचलित आरटीजीसह स्वयंचलित करणे कार्यक्षम होईल जे पुढे टीओएस असू शकते.

८ सागरी संरचनेची प्राथमिक रचना

८.१ सामान्य

या विभागात पहिल्या टप्प्याच्या विकासासाठी विविध नागरी पायाभूत सुविधांसाठी प्राथमिक अभियांत्रिकी विश्लेषण केले गेले आहे. हे विश्लेषण या अहवालात वर्णन केलेल्या मॉडेल अभ्यासावर आधारित आहेत. आरएचडीएचव्ही या अभ्यासातून त्यांना उपलब्ध झालेल्या माहितीच्या आधारे शिफारसी करत आहे; अशा शिफारसी आरएचडीएचव्ही च्या नियंत्रणाबाहेरील अनेक घटकांच्या अधीन आहेत; आणि आरएचडीएचव्ही अशा शिफारशींच्या संदर्भात कोणतेही प्रतिनिधित्व किंवा हमी देत नाही आणि अंदाज आणि शिफारशींच्या अचूकतेसाठी कोणतीही जबाबदारी नाकारतात.

प्राथमिक अभियांत्रिकी विविध बंदर घटकांच्या संरचनेच्या प्रकारांबद्दल काही गृहीतके बनवते तर कंत्राटदार संरचनेची स्थिरता आणि कार्यात्मक गरजांशी तडजोड न करता स्वीकारलेले अंतिम डिझाइन, बांधकाम पद्धती आणि उपकरणे उपलब्धतेवर आधारित बदल करू शकतो.

८.२ ऑफशोर ब्रेकवॉटर आणि रिव्हेटमेंट्स

८.२.१ प्राथमिक डिझाइनसाठी कागदपत्रांचा स्रोत

दस्तऐवजांची संपूर्ण यादी कलम १.६ मध्ये प्रदान करण्यात आली होती. ब्रेकवॉटरच्या रचनेशी संबंधित अहवालांचा सारांश खाली दिला आहे.

संदर्भ.	अहवाल शीर्षक	लेखक	तारीख
१.	तांत्रिक अहवाल क्रमांक ५५५८ - लहरी शांततेचे मूल्यांकन करण्यासाठी गणितीय मॉडेल अभ्यास	सीडब्लूपीआरएस	जानेवारी २०१८
२.	तांत्रिक अहवाल क्रमांक ५५८१ - अत्यंत लहरी परिस्थितीच्या अंदाजासाठी डेस्क अभ्यास		मार्च २०१८
३.	तांत्रिक अहवाल क्रमांक ५५८३ - हायड्रोडायनामिक्स आणि गाळाचे गणिती मॉडेल अभ्यास		मार्च २०१८
४.	तांत्रिक अहवाल क्रमांक ५६४८ - ब्रेकवॉटरच्या डिझाइनसाठी डेस्क आणि वेव्ह फ्ल्यूम अभ्यास		नोव्हेंबर २०१८
५.	तांत्रिक अहवाल - सुधारित ब्रेकवॉटर क्रॉस-सेक्शनच्या डिझाइनसाठी डेस्क आणि २D वेव्ह फ्ल्यूम अभ्यास		सप्टेंबर २०२१
६.	प्रयोगशाळेत मॉडेल युनिट्सच्या प्लेसमेंटसाठी तांत्रिक मूल्यांकन अहवाल	सीएलआय	मे २०१८

८.२.२ डिझाइन निकष

८.२.२.१ सामान्य

बंदर आणि जमीन पुनर्संचय क्षेत्र ऑफशोर ब्रेकवॉटर आणि रिव्हेटमेंट्सद्वारे संरक्षित केले जाईल. ब्रेकवॉटर आणि रिव्हेटमेंटच्या प्राथमिक डिझाइनसाठी स्वीकारलेल्या डिझाइन निकष आणि शर्तीच्या संपूर्ण तपशीलांची पुढील उप-विभागांमध्ये चर्चा केली आहे.

८.२.२.२ कार्यात्मक आवश्यकता

ब्रेकवॉटर आणि रिव्हेटमेंट स्ट्रक्चर्सला वेव्ह एनर्जी शोषून घेणे आणि बंदरात सुरक्षित नेव्हिगेशन आणि बर्थिंगसाठी स्वीकार्य लहरी परिस्थिती प्रदान करणे आवश्यक आहे.

रिव्हेटमेंट्समध्ये जमीन पुनर्संचयित करणे आणि भरणे, डिझाइन पातळी राखणे आणि वेव्ह लोडिंग, करंट्स, प्रोपेलर वॉश, वारा आणि पूर येण्यापासून रिक्लेमेशन फिलचे संरक्षण करणे आवश्यक आहे. प्रचलित पर्यावरणीय आणि सागरी परिस्थितीचा सामना करण्यासाठी रिव्हेटमेंटची रचना केली गेली आहे.

राउंडहेडवरील नेव्हिगेशन एड्सच्या देखभालीसाठी आणि प्रवेशासाठी ऑफशोर ब्रेकवॉटरवर रस्ता प्रवेश आवश्यक आहे; संरचनेच्या देखभालीसाठी रस्ता हळू चालवणाऱ्या हलक्या वाहनांसाठी आणि अधूनमधून हलके ट्रक किंवा एक्सकॅव्हेटर्ससाठी योग्य असणे आवश्यक आहे.

८.२.२.३ रचना जीवन आणि मानक

नवीन ऑफशोर ब्रेकवॉटर आणि रिव्हेटमेंट्ससाठी डिझाइन लाइफ, किमान ५० वर्षे, १०० वर्षांच्या संबंधित डिझाइन मानकासह असेल. व्याख्येनुसार, १०० वर्षांच्या अत्यंत वादळाच्या घटनेत ५० वर्षांच्या आयुष्यात घडण्याची किंवा ओलांडण्याची ३९% शक्यता असते.

८.२.२.४ आर्मर स्थिरता आवश्यकता

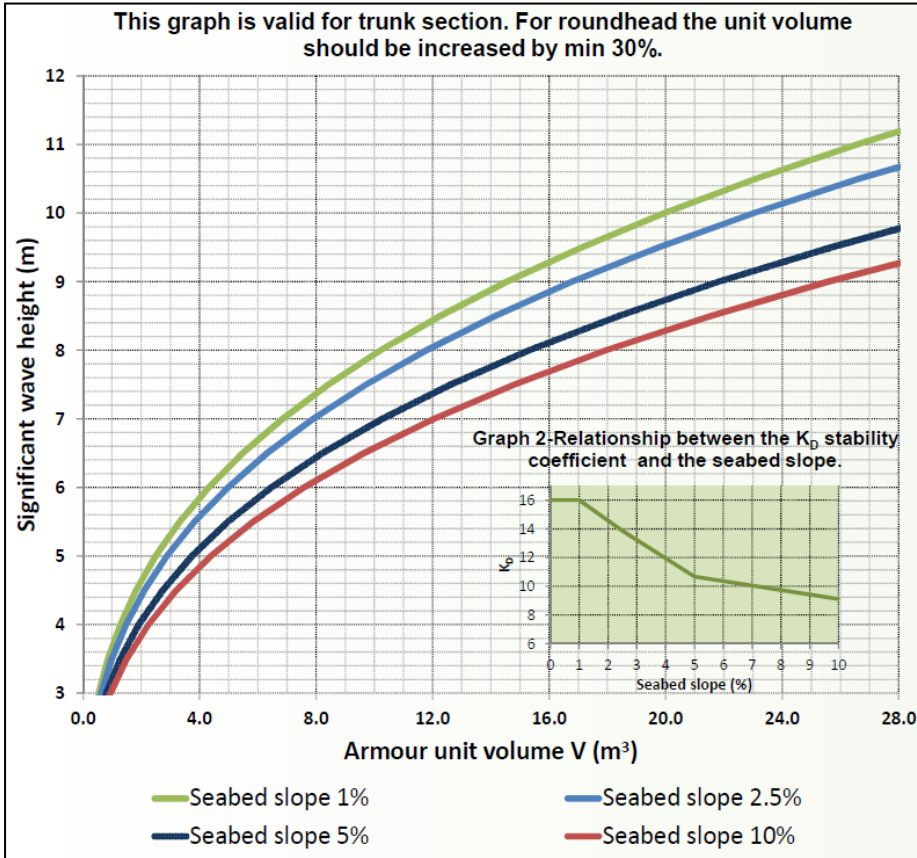
रॉक आर्मर

आरएचडीएचव्हीने त्यांच्या ५० वर्षांच्या डिझाइन लाइफमध्ये ब्रेकवॉटर आणि रिव्हेटमेंट स्ट्रक्चर्ससाठी आवश्यक असलेली नियमित देखभाल कमी करण्याची शिफारस केली आहे आणि या स्ट्रक्चर्सची रचना अत्यंत १००-वर्षांच्या कार्यक्रमादरम्यान "प्रारंभिक नुकसान" स्तरावर केली जाईल. प्रारंभिक नुकसान पातळीचा अर्थ असा आहे की डिझाइन इव्हेंट दरम्यान सरासरी ०% आणि ५% प्राथमिक रॉक आर्मर लेयर विस्थापित होतात. याचा अर्थ असा की १V:१.५H ते १V:३H च्या रॉक आर्मर स्लोपसह डॅमेज पॅरामीटर, $S=2$ (व्हॅन डेर मीर फॉर्म्युला वापरून) अत्यंत १०० वर्षांच्या डिझाइन परिस्थितीसाठी वापरला जातो.

काँक्रीट आर्मर लेयर

अक्रोपोड आयआयटीएम युनिट्स पसंतीचे सिंगल लेयर काँक्रीट आर्मर युनिट्स म्हणून निवडले गेले. अक्रोपोड आयआयटीएम युनिट्सचे आकारमान रॉक मॅन्युअलमध्ये दिलेल्या मार्गदर्शनावर आणि युनिट डेव्हलपरच्या मार्गदर्शनावर आधारित आहे.

संरचनेवरील अक्रोपोड आयआयटीएम युनिट्सच्या स्थिरतेचे वर्णन नुकसान क्रमांक नोड (रुंदी Dn च्या पट्टीमध्ये विस्थापित युनिट्सची संख्या) द्वारे केले जाऊ शकते. म्हणून, अशा काँक्रीट आर्मर युनिट्सची रचना करण्यासाठी या पॅरामीटर नॉड आणि स्वीकृत नुकसान पातळी यांच्यातील संबंध आवश्यक आहे. स्वीकारलेली नुकसान पातळी विचारात घेऊन, अक्रोपोड आयआयटीएम युनिट्ससाठी डिझाइन नुकसान पॅरामीटर नोड म्हणून अत्यंत १०० वर्षांच्या डिझाइन परिस्थितीत नोड = ० म्हणून घेतले जाईल. अक्रोपोड आयआयटीएम युनिटचे आकारमान आकृती ८.१ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे काँक्रीट लेयर इनोव्हेशन (सीएलआय) च्या मार्गदर्शनावर आधारित असेल. भौतिक मॉडेलिंग वापरून प्राथमिक आकाराची पुष्टी केली गेली आहे.



आकृती 8.1 - एक्रोपोड ॥ आकाराचे कार्य म्हणून डिझाइन वेव्ह उंचीमधील संबंध.

ब्रेकवॉटरचे राउंडहेड आणि बेंड हे सामान्यतः संरचनेचे सर्वात असुरक्षित भाग असतात. हे अधिक जटिल लहरी आक्रमणामुळे आणि सामान्यतः जास्त खोलीमुळे होते.

सध्याचा सर्वोत्तम सराव असा आहे की राउंडहेड आणि बेंड सेक्शनवरील काँक्रीट आर्मर युनिट्स साधारणपणे सुमारे ३०% ने वाढवल्या जातात, ज्यामुळे ब्रेकवॉटरच्या या भागांचे संरक्षण होते.

अंडरलेअर रॉक

द रॉक मॅन्युअलमधील आर्मर लेयरसाठी स्थापित केलेल्या फिल्टर नियमांनुसार आणि काँक्रीट आर्मर युनिट्सच्या विकासकांनी दिलेल्या मार्गदर्शनानुसार अंडरलेअर रॉकचे वजन निश्चित केले जाईल.

ज्या विभागांमध्ये प्राथमिक आर्मर लेयर रॉक मटेरिअलचा असतो, त्या भागांसाठी, अंडरलेअर आणि त्याची इंटरफेस स्थिरता रॉक मॅन्युअल – धडा ५.२.२.१० मधील मार्गदर्शनाच्या आधारे निर्धारित केली जाते.

अंतर्गत स्थिरता, इंटरफेस स्थिरता, पारगम्यता आणि पृथक्करण विरुद्ध रॉक उप-स्तरांची उपयुक्तता तपासण्यासाठी फिल्टर नियम लागू केले गेले आहेत. निकष रॉक मॅन्युअल – धडा ५.४.३.६ मधील मार्गदर्शनातून घेतले आहेत.

८.२.२.५ ओव्हरटॉपिंग निकष

ब्रेकवॉटर आणि रिव्हेटमेंट्ससाठी १-वर्षाच्या ऑपरेशनल स्थिती आणि १००-वर्षाच्या आत्यंतिक स्थिती दरम्यान ओव्हरटॉपिंग आवश्यकता सारणी ८.१ मध्ये सारांशित केल्या आहेत.

तक्ता 8.1 - ओव्हरटॉपिंग मर्यादा

रचना	डिझाइनची स्थिती	परवानगीयोग्य ओव्हरटॉपिंग (लिटर/से/मी)
ब्रेकवॉटर, रिव्हेटमेंट	१ वर्षात १ ऑपरेशनल	ओव्हरटॉपिंग डिस्चार्ज नाही" < ०.४
ब्रेकवॉटर	१०० वर्षातील १ एक्स्ट्रीम	मुकुट भिंतीवर < ५०
धिव्कार	१०० वर्षातील १ एक्स्ट्रीम	< १० मुकुट भिंतीवर

८.२.२.६ टो स्टॅबिलिटी निकष

सीआयआरआयए सी६८३ द रॉक मॅन्युअल मध्ये प्रदान केलेल्या मार्गदर्शनानुसार टो स्टॅबिलिटी आर्मर डिझाइन केले जाईल आणि अत्यंत कमी पाण्याची पातळी म्हणून एलएटी +० m सीडीचा वापर केला जाईल.

ब्रेकवॉटर आणि रिव्हेटमेंट्सच्या बाजूने टो बर्मच्या स्थिरतेसाठी स्वीकार्य नुकसान क्रमांक नोड ०.५ अंतर्गत १०० वर्षांच्या अत्यंत स्थितीत आहे. संरचनेत [सीआयआरआयए सी६८३ द रॉक मॅन्युअल] रुंदीच्या Dn५० पट्टीमध्ये विस्थापित प्राथमिक आर्मर दगडांची वास्तविक संख्या म्हणून नोडची व्याख्या केली जाते. टोच्या बांधकामाच्या मानक परिमाणांसाठी (३-५ दगड रुंद आणि २-३ दगड जाड), ०.५ ची नोड म्हणजे टोचे नुकसान किंवा किरकोळ हालचाल सुरू होणे.

८.२.२.७ क्राउन वॉल स्थिरता निकष

ब्रेकवॉटरच्या शिखरावरील क्राउन वॉल रस्त्याच्या मार्गात समाविष्ट केली आहे. द रॉक मॅन्युअल आणि इतर साहित्य पेपरमध्ये दिलेल्या मार्गदर्शनानंतर पुढील डिझाईन टप्प्यात क्राउन वॉलचे डिझाइन हाती घेण्यात येईल. विशेषतः, पेडर्सन पद्धत (आणि इतर पद्धती) भिंतीवर कार्य करणाऱ्या तरंग दाब निर्धारित करण्यासाठी वापरली जाईल आणि डिझाइनमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या सर्वात योग्य शक्तींचे निर्धारण करण्यासाठी परिणामांची तुलना केली जाईल. क्राउन वॉल च्या डिझाईनला १.५ च्या सरकणे आणि उलटणे विरुद्ध किमान सुरक्षा घटक प्राप्त करणे आवश्यक आहे.

क्राउन वॉलच्या खाली असलेल्या घर्षण गुणांक (μ) च्या मूल्यावर डिझाइन मार्गदर्शन, खालील कागदपत्रांमध्ये प्रदान केले आहे:

- बीएस६३४९-७: संरचनेचा सपाट काँक्रीट पाया आणि खडबडीत दाणेदार सामग्री यांच्यातील घर्षणाचे गुणांक ०.६ पेक्षा जास्त मानले जाऊ नयेत असे सुचवले जाते. नालीदार कॅसॉन बेससह उच्च मूल्ये योग्य असू शकतात.
- सीआयआरआयए सी६८३ द रॉक मॅन्युअल: घर्षण गुणांकाचे मूल्य साधारणपणे ०.५ च्या आसपास मानले जाते. जेथे क्राउन वॉल अंडरलेअरमध्ये एक महत्त्वपूर्ण की समाविष्ट करते, तेथे उच्च मूल्ये गृहीत धरली जाऊ शकतात.
- सीईएम भाग VI: तक्ते VI-५-६२, VI-५-६३ आणि VI-५-६४ सपाट तळाच्या संरचनेसाठी (०.५ - ०.७) ची मूल्ये सुचवतात.

वरील मार्गदर्शनाचा विचार करून, क्राउन वॉलच्या रचनेसाठी खालील घर्षण गुणांक स्वीकारला जाईल:

- सपाट तळाच्या क्राउन वॉलसाठी (डाउन स्टँड की शिवाय एल आकार), घर्षण गुणांक $\mu=०.५$
- डाउन स्टँड की असलेल्या क्राउन वॉलसाठी, घर्षण गुणांक $\mu=०.६$
- बेस युनिटमध्ये शीअर कीसह उभ्या स्टेम युनिट आणि क्षैतिज बेस युनिट (काँक्रीट पृष्ठभागावरील काँक्रीट) यांच्यातील घर्षण गुणांक $\mu=१.०$ असेल. हॉरीझॉन्टल शीअर की प्रदान केलेली नसल्यास कमी मूल्याचा अवलंब केला पाहिजे.

८.२.३ डिझाइन अटी

८.२.३.१ भरतीची पातळी

प्रकल्पाच्या ठिकाणी भरतीची पातळी आधीच्या कलम २.४.२.३ आणि ३.३.४ मध्ये सांगितली आहे.

८.२.३.२ वादळ/ स्टॉर्म सर्ज

१०० वर्षांच्या परतीच्या कालावधीत सीडब्लूपीआरएसद्वारे अति लहरी परिस्थितीच्या अंदाजासाठी डेस्क स्टडीज [आरईएफ २] दरम्यान वादळाची लाट / स्टॉर्म सर्ज २ मीटर उंच असल्याचे मूल्यांकन केले गेले. हे डिझाइन अत्यंत उच्च-जल पातळी निर्धारित करण्यासाठी स्वीकारले जाते.

८.२.३.३ समुद्र पातळी वाढ ह्यएसएलआरह

५० वर्षांच्या डिझाइन आयुष्यासाठी समुद्र पातळी वाढ ०.२ मीटर इतकी मोजली जाते आणि हे आंतर-सरकारी पॅनेल ऑन क्लायमेट चेंज (आयपीसीसी) च्या समुद्र पातळीच्या वाढीच्या अंदाजांवर आधारित आहे: २००१ संरचनांच्या डिझाइन आयुष्यासाठी. २०१३ पर्यंत सरासरी समुद्र पातळी वाढीचा अंदाज सुमारे ०.०५ मीटर आहे आणि २०६५ पर्यंत सुमारे ०.२५ मीटर आहे परिणामी सुमारे ०.२ मीटरचा बदल झाला आहे. म्हणून, ५० वर्षांच्या संरचनेच्या डिझाइन आयुष्यामध्ये समुद्र पातळी वाढीसाठी ०.२ मीटरचा वापर केला गेला. आयपीसीसीद्वारे जारी केलेल्या अलीकडील (२०२१) मार्गदर्शानुसार तपशीलवार डिझाइनमध्ये या मूल्याचे पुनरावलोकन केले जाईल.

८.२.३.४ पाणी पातळी डिझाइन करा

वादळाची लाट आणि समुद्राच्या पातळीत झालेली वाढ यांच्या संयोगाने उच्च पाण्याची पातळी हे डिझाइन कमाल भरती-ओहोटीचे कार्य आहे. डिझाइनमध्ये खालील मूल्ये वापरली गेली:

उच्च पाणी

- १०० वर्ष आत्यंतिक: +६.९ मीटर सीडी (एचएचडब्लूएस ४.७ मीटर सीडी + सर्ज २ मीटर + ५०-वर्ष एसएलआर ०.२ मीटर)
- १ वर्ष कार्यरत: +४.९ मीटर सीडी (एचएचडब्लूएस ४.७ मीटर सीडी + ५०-वर्ष एसएलआर ०.२ मीटर)

कमी पाणी

- १०० वर्ष आत्यंतिक: +०.०० मी सीडी
- १ वर्ष कार्यरत: +१.२ मीटर सीडी

आरएचडीएचव्ही १०० वर्षांच्या वादळाची लाट आणि एसएलआरसोबत एचएटी एकत्र करण्याची शिफारस करत नाही कारण एचएटी दर १८ वर्षांनी एकदा काही तासांसाठी येते आणि १०० वर्षांच्या घटनेच्या ५ ते १० तासांच्या आत एचएटी होण्याची ही अत्यंत दुर्मिळ संधी आहे. म्हणून, १०० वर्षांच्या परताव्याच्या कालावधीची उच्च जल पातळी निर्धारित करण्यासाठी एचएटी पातळी वापरणे पुराणमतवादी मानले जाते.

२३ मार्च २०२१ रोजी सीडब्ल्यूपीआरएस आणि जेएनपीएसोबत झालेल्या चर्चेच्या आधारे असा निष्कर्ष काढण्यात आला की १-वर्षाची डिझाईन स्थिती ही १-वर्षाची लहर आणि १ वर्षाची पाण्याची पातळी यांचे संयोजन / कॉम्बिनेशन असावी आणि १००-वर्षांच्या डिझाईनची स्थिती हे १०० वर्षाची लाट आणि १०० वर्षाची पाण्याची पातळी यांचे संयोजन आहे.

८.२.३.५ डिझाइन वेव्ह परिस्थिती

डीपीआर आणि सीडब्ल्यूपीआरएस अहवालांच्या आधारे प्रकल्प साइटवरील डिझाइन आत्यंतिक वेव्ह परिस्थितीचा सारांश तक्ता ८ २ मध्ये दिला आहे. आरएचडीएचव्ही ने निरीक्षण केले की सीडब्ल्यूपीआरएस अहवालात दिलेल्या वेव्ह परिस्थिती डीपीआर मध्ये नमूद केलेल्या वेव्ह /लहरी परिस्थितीपेक्षा खूप जास्त आहेत. सीडब्ल्यूपीआरएस द्वारे व्युत्पन्न केलेल्या वेव्ह /लहरी परिस्थिती आत्यंतिक वेव्ह परिस्थिती [आरईएफ ५] च्या अंदाजासाठी त्यांच्या डेस्क अभ्यासावर आधारित होत्या ज्याने भूतकाळातील चक्रीवादळ घटनांचा विचार केला होता. तर डीपीआरमधील वेव्ह /लहरी परिस्थितीचे विश्लेषण मॉडेलिंग विश्लेषणामध्ये चक्रवात नसलेल्या घटनांच्या आधारे केले गेले.

तक्ता 8.2 - १०० वर्षांच्या परताव्याच्या कालावधीत १ साठी प्रकल्पाच्या ठिकाणी आत्यंतिक वेव्ह स्थिती

रचना (m CD मध्ये समुद्रतळ पातळी)	डीपीआर ^(१)		CWPRS ^(२)	
	H _s (m)	T _p (s)	H _s (m)	T _p (s)
ऑफशोर मेन ब्रेकवॉटर - हेड आणि ट्रंक (-२० मी)	५.९	१२	७.५	१२
ऑफशोर मेन ब्रेकवॉटर - हेड आणि ट्रंक (-६ मी)	४.०	१२	६.८	१२
ऑफशोर मेन ब्रेकवॉटर - ट्रंक (-१५ मी)	५.९	१२	७.५	१२
ऑफशोर मेन ब्रेकवॉटर - ट्रंक (-१० मी)	४.६	१२	७.१	१२
रिवेटमेंट (+० ते -४ मी)	३.०	१२	NA	NA
रिवेटमेंट (> +२ मी)	२.४	१२	NA	NA

NA - उपलब्ध नाही असे दर्शवते

(१) स्त्रोत: डीपीआर अहवाल [आरईएफ १, २]

(२) स्त्रोत: सीडब्लूपीआरएस अहवाल [संदर्भ ५, ७]

हे लक्षात घ्यावे की सीडब्लूपीआरएस द्वारे अभ्यास २ मीटरच्या वादळाच्या लाटेसह उच्च भरतीची पातळी (सीडब्लूपीआरएस मॉडेलिंग अभ्यासामध्ये ६.२ मीटर ते ७.४ मीटर पर्यंतच्या श्रेणीतील पाण्याची पातळी तपासण्यात आली होती) करण्यात आली होती. २डी आणि ३डी भौतिक मॉडेलिंग अभ्यासामध्ये सीडब्लूपीआरएस मधील अत्यंत लहरी परिस्थितीचा वापर करण्यात आला.

मागील अभ्यासामध्ये १ वर्षांच्या लहरी परिस्थितीवर (ऑपरेशनल वेव्ह ओव्हरटॉपिंगचे मूल्यांकन करण्यासाठी आवश्यक) मर्यादित माहिती आहे. सीडब्लूपीआरएस तांत्रिक अहवाल ५५५८ [आरईएफ १] बंदरातील लहरी शांततेचे मूल्यांकन करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या जवळच्या किनाऱ्यावरील लहरी डेटा सादर करतो. या अटींसाठी कोणताही परतावा कालावधी प्रदान केलेला नसला तरी, असे गृहीत धरले जाते की ते १ ते ५ वर्षांच्या दरम्यान आहेत आणि ते ब्रेकवॉटरच्या डिझाइनसाठी १-वर्षाची अट म्हणून स्वीकारले गेले आहेत. ब्रेकवॉटरच्या १ वर्षांच्या परिस्थिती आहेत:

- १ वर्षातील १ डिझाइन वेव्ह: H_s = ३.०m, T_p = १०s

८.२.३.६सामग्रीची घनता, मटेरियल डेन्सिटी

डीपीआर डिझाइनमध्ये वापरलेली सामग्रीची घनता तक्ता ८.३ मध्ये सूचीबद्ध केली आहे.

तक्ता 8.3 - सामग्रीची घनता / मटेरियल डेन्सिटी

साहित्य	घनता (kg/m ³)
समुद्राचे पाणी	१,०२५
खडक	२,६५०
मास काँक्रीट आर्मर युनिट	२,४००
क्राउन वॉलसाठी मास काँक्रीट	२,४००

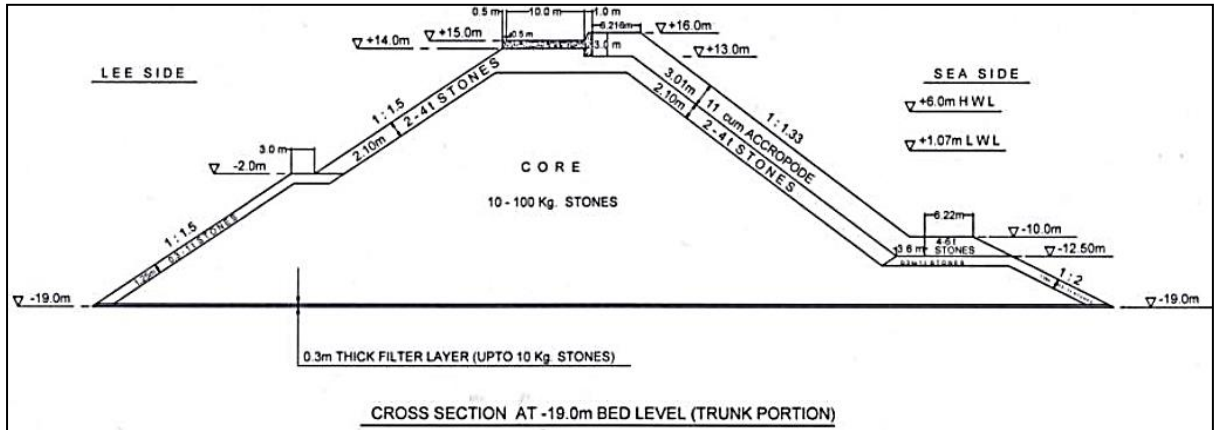
८.२.४ प्राथमिक रचना

मागील विभागात नमूद केलेल्या आवश्यकता आणि शर्तीवर आधारित ऑफशोर ब्रेकवॉटरचे डिझाइन खाली वर्णन केले आहे.

८.२.४.१ भौतिक मॉडेलिंगसह सत्यापन, वेरिफिकेशन

ऑफशोर ब्रेकवॉटरची मूळ रचना सीडब्लूपीआरएस ने पूर्ण केली होती ज्यांनी २०१८ मध्ये पुण्यातील त्यांच्या सुविधांमध्ये २डी आणि ३डी भौतिक मॉडेलिंग अभ्यास देखील केला होता. सीडब्लूपीआरएस द्वारे विकसित केलेला क्रॉस सेक्शन आकृती ८.२ मध्ये दर्शविला आहे आणि त्यात खालील प्रमुख गुणधर्म आहेत:

- क्रेस्ट लेव्हल = +१६ मी सीडी
- प्रायमरी आर्मर /प्राथमिक चिलखत = ११cum अक्रोपोड II युनिट



आकृती 8.2 - १९ मीटर सीडी बेड स्तरावर खोल पाण्यात ब्रेकवॉटर क्रॉस सेक्शनची चाचणी केली.

हा क्रॉस सेक्शन पुढे आरएचडीएचव्ही द्वारे विकसित आणि ऑप्टिमाइझ केला गेला आहे आणि सादर केलेल्या अंतिम विभागाची सप्टेंबर २०२१ मध्ये सीडब्लूपीआरएस येथे २D फ्ल्युममध्ये चाचणी घेण्यात आली (विभाग ० पहा).

८.२.४.२ प्रायमरी आर्मर आणि अंडरलेअर यांना आकार देणे

ऑफशोर ब्रेकवॉटर स्थानावरील लहरी परिस्थितीमध्ये मुख्य प्रायमरी आर्मर म्हणून मोठ्या खडकाऐवजी अक्रोपोड ॥ युनिट वापरणे आवश्यक आहे. याचे कारण असे की मुख्य आर्मरसाठी आवश्यक खडकाचा आकार खूप मोठा (म्हणजे ६t पेक्षा जास्त) असल्याचे आढळून येते आणि ते खाणीतून पुरवले जाऊ शकत नाही.

समुद्र किनारा

ऑफशोर ब्रेकवॉटरसाठी प्रस्तावित प्राथमिक आर्मर लेयर आणि रॉक अंडरलेअर सारणी ८.४ मध्ये सारांशित केले आहेत. हे विभाग ८.२.१ मध्ये दिलेल्या उपलब्ध डिझाइन अहवालांमधून काढले आहेत.

तक्ता 8.4 - ऑफशोर ब्रेकवॉटरच्या समुद्रकिनारी उतारावर प्रस्तावित प्राथमिक आर्मर लेयर

समुद्र किनारा	ब्रेकवॉटर	ब्रेकवॉटर	ब्रेकवॉटर	ब्रेकवॉटर
समुद्रतळाची पातळी (m सीडी)	राउंडहेड	खोड	राउंडहेड	खोड
चिलखत प्रकार	-१९.०	-१० ते -१९.०	-६.४	-८.०
उतार (व्ही :एच)	अक्रोपोड आयआयटीएम	अक्रोपोड आयआयटीएम	अक्रोपोड आयआयटीएम	अक्रोपोड आयआयटीएम
शिफारस केलेले चिलखत आकार	३:४	३:४	३:४	३:४
अंडरलेअर रॉक	१३ m ^३	११ m ^३	१३ m ^३	११ m ^३

ऑफशोर ब्रेकवॉटरसाठी आर्मर लेयर सिंगल लेयर काँक्रीट युनिट एक्रोपोड आयआयटीएमने बनवण्याचा प्रस्ताव आहे. एक्रोपोड आयआयटीएम उतारांची रचना कमीत कमी २० पंक्तींसह केली गेली आहे जेणेकरून खालच्या युनिट्सचा चुराडा होऊ नये. मुख्य काँक्रीट आर्मर युनिट स्लोपचा ग्रेडियंट ३:४ आहे.

सीडब्लूपीआरएस येथे २०१८ च्या भौतिक मॉडेल चाचण्यांमध्ये आकाराची पुष्टी झाली.

लीसाइड

ब्रेकवॉटरच्या लीसाइडवर प्रस्तावित आर्मर लेयर आणि रॉक अंडरलेअरचा सारांश खालील तक्त्यामध्ये दिला आहे.

तक्ता 8.5 - लीसाइड उतारावर प्रस्तावित प्राथमिक आर्मर लेयर

लीसाइड	मुख्य ब्रेकवॉटर
उतार (व्ही :एच)	खोड
शिफारस केलेले आर्मर आकार	२:३
अंडरलेअर रॉक	२,००० - ४,००० किलो

२०२१ सीडब्लूपीआरएस भौतिक मॉडेल परिणाम दर्शविते की लीसाइड २,००० - ४,००० kg रॉक आर्मर वेव्ह ओव्हरटॉपिंग आणि लीसाइड वेव्ह परिस्थितीत स्थिर होते. प्राथमिक रॉक आर्मरचा उतार संपूर्ण ब्रेकवॉटरवर १:१.५ वर स्थिर असतो आणि लहान आर्मर आकारात बदल करण्यास अनुमती देण्यासाठी मुख्य खडक आर्मर -२.० मीटर सीडी वर बर्मसह समाप्त केले जाते. उताराच्या खालच्या भागावरील आर्मरचा आकार ३०० - १,००० किलोग्रॅमचा दोन खडकांचा थर असेल कारण पाण्याच्या स्तंभाच्या खालच्या भागात कमी झालेल्या लहरी उर्जेमुळे हा आकार पुरेसा आहे.

मूळ साहित्य / कोअर मटेरियल

आरएचडीएचव्हीने १ ते ५००kg आकारमानाच्या श्रेणीसह ऑफशोर ब्रेकवॉटरच्या गाभ्यासाठी उत्खनन रन मटेरियलचा वापर करण्याचा प्रस्ताव दिला आहे आणि एकसमानता गुणांक (डी ६० भागिले डी१०) ३.० पेक्षा कमी नाही.

८.२.४.३ क्रेस्ट बर्म तपशील

मूळ डिझाइन अभ्यासादरम्यान, ब्रेकवॉटरची क्रेस्ट पातळी ओव्हरटॉपिंग कॅलक्युलेशनवरून निर्धारित केली गेली. विभाग ८.२.२.५ मध्ये निर्धारित केलेल्या ओव्हरटॉपिंग मर्यादा ओलांडल्या जाणार नाहीत याची खात्री करण्यासाठी स्तर सेट केला गेला. तथापि, ऑपरेशनल परिस्थितीसाठी कोणतेही ओव्हरटॉपिंग मूल्यांकन केले गेले नाही.

सीडब्लूपीआरएसद्वारे २०१८ च्या भौतिक मॉडेलिंग अभ्यासामध्ये ऑफशोर ब्रेकवॉटरच्या शिखर उंचीची चाचणी घेण्यात आली. हे लक्षात घेतले पाहिजे की २डी आणि ३डी मॉडेल अभ्यासादरम्यान कोणतेही ओव्हरटॉपिंग मापन केले गेले नाही आणि ओव्हरटॉपिंग कार्यप्रदर्शन दृश्यमानपणे पाहिले गेले. त्यामुळे, प्रायोगिक गणनेसह मॉडेल अभ्यासातून ओव्हरटॉपिंग कामगिरी सत्यापित करणे कठीण आहे.

तक्ता ८.६ ब्रेकवॉटरसाठी मूळ डिझाइनसाठी निवडलेल्या प्रस्तावित क्रेस्टची उंची आणि रुंदी सारांशित करते.

तक्ता 8.6 - मूळ डिझाइनसाठी क्रेस्ट तपशील

वर्णन	राउंडहेड	खोड
क्रेस्ट बर्म रुंदी (मी)	≥ ६.५६	≥ ६.२२
क्रेस्ट बर्म लेव्हल (m सीडी)	≥ +१६.०	≥ +१६.०
क्राउन वॉल क्रेस्ट लेव्हल (m सीडी)	≥ +१६.०	≥ +१६.०
मुकुट भिंत - रस्ता (रुंदी) (मी)	१०m	१०m
क्राउन वॉल - रोडवे (पातळी) (m सीडी)	+१५.० m सीडी	+१५.०m सीडी

आरएचडीएचव्हीने कलम ८.२.२.५ मध्ये निर्धारित केलेल्या ओव्हरटॉपिंग निकषांच्या विरुद्ध क्रेस्ट लेव्हल आणि रुंदी ऑप्टिमाइझ करण्यासाठी पुढील डिझाइन अभ्यास पूर्ण केला आणि मूळ डिझाइनमध्ये खालील बदल प्रस्तावित केले:

- क्रेस्ट लेव्हलमध्ये घट - ब्रेकवॉटरच्या क्रेस्ट लेव्हलमध्ये घट झाल्यामुळे खदानी चालण्याच्या प्रमाणात आणि त्यामुळे खर्चावर महत्त्वपूर्ण प्रभाव पडेल. ओव्हरटॉपिंग दरांचे पुनर्मूल्यांकन सूचित करते की ब्रेकवॉटरची क्रेस्ट पातळी १ मीटर ते +१५ मीटर सीडी पर्यंत कमी केली जाऊ शकते आणि तरीही ते ओव्हरटॉपिंग मर्यादा पूर्ण करते (खालील गणनेचे परिणाम तक्ता ८ ७ मध्ये पहा). या ऑप्टिमायझेशनचा एक भाग म्हणून रस्त्याची पातळी +१३ मीटर सीडी आणि रुंदी ७.५ मीटर पर्यंत कमी केली आहे. वेव्ह लोडिंगमध्ये वाढ झाल्यामुळे क्रेस्ट कमी करण्यासाठी जड वेव्ह /तरंग भिंत आणि रस्ता आवश्यक आहे.

तक्ता 8.7 - म्हणजे क्रेस्ट स्तर कमी होण्यावर आधारित ओव्हरटॉपिंग दर

वेव्ह वॉल आणि बर्म क्रेस्ट पातळी (m सीडी)	सरासरी ओव्हरटॉपिंग दर (युरोटॉप २०१८) (l/s/m)
+१५	५१
+१४.५	७४
+१४.०	१०७
+१३.५	१५५

ओव्हरटॉपिंग कॅलक्युलेशन सूचित करतात की १०० वर्षांच्या ओव्हरटॉपिंग मर्यादित जर क्रेस्ट +१५ मीटर सीडीपेक्षा कमी करावयाचा असेल तर शिथिलता आवश्यक असेल. या परिस्थितीत ५० l/s/m ची मर्यादा ओव्हरटॉपिंग लाटांच्या प्रभावाखाली लीसाइड आर्मरचे नुकसान होण्यापासून संरक्षण करण्यासाठी आहे. उच्च ओव्हरटॉपिंग दरांना लीसाइड उताराच्या वरच्या भागाचे संरक्षण करण्यासाठी जड खडक आर्मर किंवा पर्यायी प्रकारचे आर्मर (उदा. पॅटर्न लावलेले काँक्रीट क्यूब्स) आवश्यक असते. नंतर विभाग ० मध्ये चर्चा केल्याप्रमाणे भौतिक मॉडेलिंग वापरून याची पुष्टी केली गेली.

ब्रेकवॉटरच्या शिखरावर रस्ता करण्याची गरज आहे याची जेएनपीएशी चर्चा केली गेली. आरएचडीएचव्हीने प्रश्न केला की, ब्रेकवॉटर किनाऱ्याशी जोडलेले नसल्यामुळे जड देखभाल उपकरणांना प्रवेश मिळणार नाही म्हणून रस्ता आवश्यक आहे का. जेएनपीएने असा सल्ला दिला की एक रस्ता आवश्यक आहे परंतु रुंदी ७.५ मीटरपर्यंत कमी केली जाऊ शकते.

८.२.४.४ टो बर्म तपशील

विभाग ८.२.२.६ मध्ये वर्णन केलेल्या पद्धतीवर आधारित, ऑफशोर ब्रेकवॉटरसाठी टो आर्मरची रचना तक्ता ८.८ मध्ये दर्शविली आहे.

तक्ता 8.8 - समुद्रकिनारी उतारावरील टो आर्मर

समुद्र किनारा	ब्रेकवॉटर	ब्रेकवॉटर	ब्रेकवॉटर	ब्रेकवॉटर
चिंताजनक स्थिती	राउंडहेड	खोड	खोड	राउंडहेड
स्थापना पातळी (m सीडी)	(-१९m सीडी)	एलएटी वर १०० वर्षे	एलएटी वर १०० वर्षे	(-६.४m सीडी)
पायाची पातळी (m सीडी)	एलएटी वर १०० वर्षे	-१५ ते -१९	-८.० ते -१०	एलएटी वर १०० वर्षे
शिफारस केलेले पायाचे बोट चिलखत आकार	-१९.०	-६.० ते -१०.०	-३.० ते -५.०	-६.४
अंडरलेअर रॉक	-१०.०	४,०००-६,००० किलो	३,०००-६,००० किलो	-२.३५

२०१८ २डी भौतिक मॉडेलिंग चाचणी दरम्यान, ब्रेकवॉटर विभागांसाठी टो आर्मरच्या स्थिरतेचे मूल्यांकन करण्यासाठी +१.०७ मीटर सीडीची कमी पाण्याची पातळी तपासण्यात आली. चाचण्यांदरम्यान कोणतेही नुकसान आढळले नाही.

२०२१ २डी मॉडेल चाचण्यांदरम्यान एलएटी +० m सीडीवर अत्यंत कमी पाण्याच्या पातळीसह टोच्या स्थिरतेची आणखी तपासणी करण्यात आली होती जेणेकरून प्रस्तावित टो आर्मर कलम ८.२.२.६ मध्ये निर्धारित केलेल्या निकषांविरुद्ध स्थिर आहे याची खात्री केली गेली. मॉडेल परिणामांची चर्चा विभाग ० मध्ये केली आहे.

ब्रेकवॉटरच्या खाली विशेषतः राउंडहेड्समध्ये स्काउर ऍप्रन हे जोरदार प्रवाही प्रवाहांमुळे होणा-या घासण्यापासून टो बर्मचे संरक्षण करण्यासाठी आहे. जेथे मोबाइल गाळांवर विभागांची स्थापना केली जाते तेथे अतिरिक्त स्काउर संरक्षण आणि फिल्टर आवश्यक असू शकतात.

पुढच्या डिझाईन टप्प्यात टो आणि स्काउर डिझाईनला अंतिम रूप दिले जाईल.

८.२.४.५ क्राऊन वॉल

२०१८ च्या भौतिक मॉडेलिंग अभ्यासादरम्यान क्राऊन वॉलची स्थिरता दृष्यदृष्ट्या पाहिली गेली परंतु प्रायोगिक पद्धतीविरुद्ध त्याची स्थिरता सत्यापित करण्यासाठी मॉडेल अभ्यासादरम्यान कोणतेही मोजमाप (म्हणजे हालचाल, लहरी दाब मापन) घेतले गेले नाही.

क्राऊन वॉलमध्ये रस्ता समाविष्ट आहे आणि हे तपासणी आणि देखभालीसाठी आवश्यक असलेल्या वाहतुकीच्या प्रकारासाठी पुरेसे आहे. बंदराच्या बाजूने पाणी वाहून जाण्यासाठी १:५० उतार लागू करून रस्त्यावरून पाण्याचा निचरा केला जाईल.

कलम ८.२.२.७ मध्ये निर्धारित केलेल्या स्थिरता निकषांच्या विरुद्ध पुढील डिझाइन टप्प्यात क्राऊन वॉलचे डिझाइन अंतिम केले जाईल. क्राऊन वॉल दोन तुकड्यांमध्ये, स्टेम आणि बेसमध्ये कास्ट इन-सीटू म्हणून डिझाइन केली जाईल. भिंतीची रचना सिंथेटिक मॅक्रो फायबरसह अप्रबलित मास काँक्रीटची असेल. क्राऊन वॉल एका ब्लॉकच्या लेयर वर / आंधळ्या थरावर स्थापित केली जाईल जी खदानीतील रिक्त जागा झाकण्यासाठी आणि स्ट्रक्चरल काँक्रीटसाठी योग्य कार्यरत पृष्ठभाग प्रदान करेल.

८.२.५ भौतिक मॉडेलिंगसह पुढील २डी ऑप्टिमायझेशन

आधी नमूद केल्याप्रमाणे, सुधारित ब्रेकवॉटर ट्रंक क्रेस्ट तपशील (वेव्ह वॉल आणि बर्म क्रेस्ट पातळी आणि रस्त्याची रुंदी) तपासण्यासाठी ऑगस्ट २०२१ [आरईएफ ५] मध्ये सीडब्लूपीआरएसद्वारे पुढील २डी भौतिक मॉडेल अभ्यास हाती घेण्यात आला. क्रेस्ट लेव्हलच्या ऑप्टिमायझेशनचे मूल्यांकन वेव्ह ओव्हरटॉपिंगच्या व्हॉल्यूम आणि २डी मॉडेल चाचणीमधून मागील स्लोप आर्मरच्या स्थिरतेच्या विरुद्ध केले गेले होते आणि खालील निष्कर्ष काढण्यात आले:

- ब्रेकवॉटरची आर्मर बर्म पातळी ०.५ मीटर वरच्या मुकुट भिंतीसह +१४.५ मीटर सीडी पर्यंत कमी केली जाऊ शकते (म्हणजे +१५ मीटर सीडी पातळी). यामुळे १०० वर्षांच्या अटीखाली ५० लिटर/से/मी ओव्हरटॉपिंग मर्यादा पूर्ण झाली.
- २-४A लीसाइड रॉक आर्मर वरील क्रेस्ट कॉन्फिगरेशनला मर्यादित १% नुकसान आणि ७ मीटरच्या रोडवेची रुंदी कमी करून स्थिर असल्याचे आढळले आहे.
- -१०m सीडी वर ४-६A रॉक टो बर्म १००-वर्षांच्या आत्यंतिक डिझाइन स्थितीत एलएटी पाण्याच्या पातळीखाली स्थिर असल्याचे आढळले आहे.

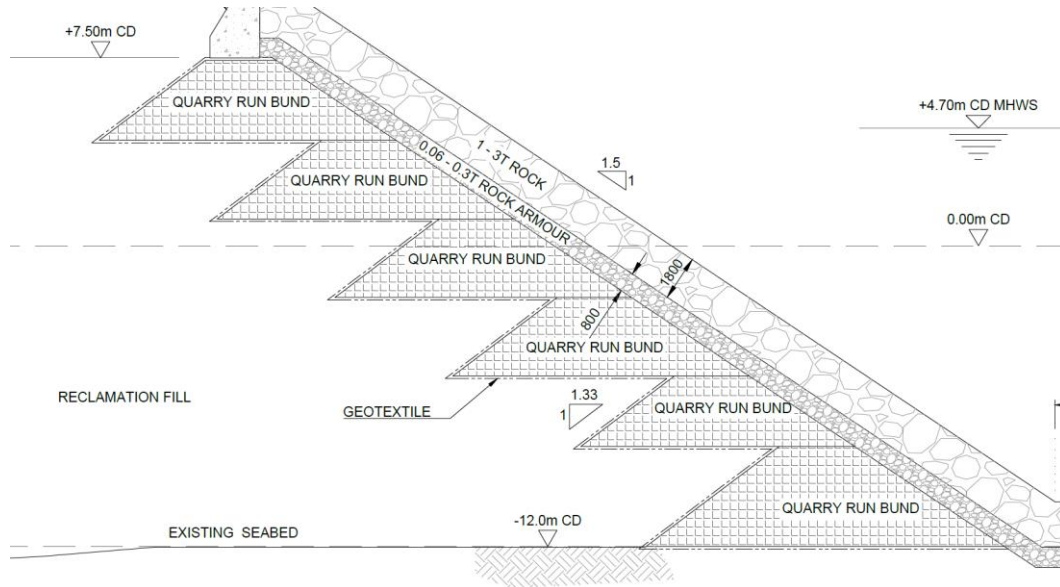
८.२.६ रिव्हेटमेंट्स डिझाइन

मागील विभागात नमूद केलेल्या आवश्यकता आणि अटींवर आधारित ऑफशोर आणि शोर रिक्लेमेशनचे संरक्षण करणाऱ्या रिव्हेटमेंट्सचे डिझाइन खाली वर्णन केले आहे.

८.२.६.१ डिझाइन पार्श्वभूमी

जमिनीच्या भरावाचे रक्षण करणारे रेव्हेटमेंट्स लहान खडकाच्या बंधा-यांच्या भ्रंखला म्हणून बांधले जाऊ शकतात जेणेकरून एक कॉम्पॅक्ट कोर तयार होईल ज्यामुळे खदानी रन रॉकचे प्रमाण कमी होईल. आकृती ८.३ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे या दृष्टिकोनाला कधीकधी "खिसमस ट्री"

संकल्पना म्हणून संबोधले जाते. योजना १(v):१.५(h) च्या बाह्य उतारासह आणि १ च्या आतील उतारासह एक लहान खडक बांधणे आहे. (v):१.३३(h). खडी बंधारे खदानी सामग्रीपासून बांधले जातील आणि त्यांची उंची पाया पातळीपासून सुमारे ३ मीटर असेल आणि क्रेस्टची रुंदी ३ मीटर असेल. एकदा का समुद्राकडील आणि जमिनीच्या बाजूचे दोन्ही बंधारे बांधले गेले की, दरम्यानचे क्षेत्र ड्रेज केलेल्या साहित्याने भरले जाईल, जे नैसर्गिक उतारापर्यंत घुमटाच्या आकारात ठेवले जाईल. क्वारी रनची प्रतवारी आणि ड्रेज केलेल्या मटेरियलचे स्वरूप पाहता, क्वारी रन आणि ड्रेज्ड मटेरियलवरील इंटरफेस दरम्यान जिओटेक्स्टाइल मेम्ब्रेन फिल्टर प्रदान करणे आवश्यक असेल.



आकृती 8.3 - "खिसमस ट्री" ही संकल्पना रिव्हेटमेंटचा गाभा आहे

पहिला वाढलेला विभाग तयार केल्यावर, सागरी उपकरणे वापरून आतील गाभा सुमारे +५ मीटर सीडीच्या पातळीपर्यंत तयार होईपर्यंत ही संपूर्ण प्रक्रिया अनेक वेळा पुनरावृत्ती केली जाते. या टप्प्यावर पुढील सर्व बांधकाम +७.५mCD च्या अंतिम क्रेस्ट एलिव्हेशन (म्हणजे भरावाच्या शीर्षस्थानी) पोहोचण्यासाठी जमिनीवर आधारित असेल. संपूर्ण रचना रॉक अंडरलेअर आणि आर्मर लेयरसह संरक्षित आहे जी सर्व बाजूंनी १(v):१.५(h) च्या उतारावर ठेवली आहे.

८.२.६.२ प्राथमिक लेयर आणि अंडरलेयर यांना आकार देणे

रिव्हेटमेंट्स ऑफशोर ब्रेकवॉटरद्वारे अंशतः संरक्षित आहेत त्यामुळे लहरी परिस्थितीमुळे उत्तरी रिव्हेटमेंटचा अपवाद वगळता मुख्य प्राथमिक लेयर म्हणून खडकाचा वापर करता येतो. हे रिव्हेटमेंट उच्च लहरी स्थितीत उघड आहे आणि त्यासाठी अक्रोपोड ॥ युनिट्स आवश्यक आहेत. तपशील खाली दिले आहेत.

समुद्र किनारा

रिव्हेटमेंटसाठी प्रस्तावित प्राथमिक आर्मर लेयर आणि रॉक अंडरलेयर तक्ता ८.९ मध्ये सारांशित केले आहेत.

तक्ता 8.9 - रेवेटमेंटवर प्रस्तावित प्राथमिक आर्मर लेयर

समुद्र किनारा	उत्तरेकडील	उत्तरेकडील	बर्थ बाजू	दक्षिण बाजू	पूर्वेकडील बाजू	किनारा	किनारा
समुद्रतळ किंवा ड्रेज्ड लेव्हल (m सीडी)	(अंतिम लेआउट)	(टप्पा १)	-१९.५	-१२.०	-८.०	० ते -४	> +२.०
चिलखत प्रकार	-१२.०	-१२.०	खडक	खडक	खडक	खडक	खडक
उतार (व्ही :एच)	एक्रोपोड II	खडक	१:१.५	१:१.५	१:१.५	१:१.५	१:१.५
शिफारस केलेले चिलखत आकार	१:१.५	१:१.५	६०-३०० किलो	०.३-१T	६०-३०० किलो	३-६ टी	१-३ टी
अंडरलेअर रॉक	२ m३ (५T)	१-३ टी	३०० - १००० किलो	६०-३०० किलो	खण चालवा	६०-३०० किलो	६०-३०० किलो

बर्थ रिव्हेटमेंट्सवर ६०-३०० किलो हे -१० मीटर सीडी वरील वरच्या उताराचे संरक्षण करण्यासाठी डिझाइन केले आहे तर -१० मीटर सीडीच्या खाली असलेल्या खालच्या उताराला ३००-१००० किलोग्रॅम ग्रेडिंगच्या मोठ्या खडकाने आर्मर्ड केले आहे आणि वरच्या उताराला आधार म्हणून कार्य केले आहे. प्रोपेलर वॉशपासून संरक्षण करा. ३००-१००० किलो देखील बर्थ पॉकेटमध्ये/ बर्थच्या खिशात पसरते.

मूळ साहित्य / कोअर मटेरियल

असे प्रस्तावित आहे की खडकाच्या बांधासाठी निवडलेला खदान हा १ किलो ते १०० किलो वजनाचा एक उत्तम दर्जाचा खडक आहे. यात एकसमानतेचे गुणांक (डी६० भागिले डी१०) ३.० पेक्षा कमी नाही.

८.२.६.३ क्रेस्ट बर्म तपशील

डिझाईन दरम्यान, स्ट्रक्चर्सचे क्रेस्ट लेव्हल्स ओव्हरटॉपिंग कॅलक्युलेशनमधून निर्धारित केले गेले. विभाग ८.२.२.५ मध्ये निर्धारित केलेल्या ओव्हरटॉपिंग मर्यादा ओलांडल्या जाणार नाहीत याची खात्री करण्यासाठी स्तर सेट केला आहे.

तक्ता ८.१० संरचनेसाठी प्रस्तावित क्रेस्टची उंची आणि रुंदी सारांशित करते.

तक्ता 8.10 - क्रेस्ट तपशील

	उत्तरेकडील (अंतिम लेआउट)	उत्तरेकडील (टप्पा १)	बर्थ बाजू	दक्षिणेकडील बाजू	पूर्वेकडील बाजू	किनारा (-४ ते ० मी सीडी) · ४.७ · +१० लागू नाही +६.७	किनारा
क्रेस्ट बर्म रुंदी (मी)	≥ १.४	≥ १.४	≥ १.०	≥ १.०	≥ १.०	≥ ४.७	(>+२m CD)
क्रेस्ट बर्म लेव्हल (m सीडी)	≥ +१०.०	≥ +१०.०	≥ +४.७	≥ +८.५	≥ +८.५	≥ +१०	· ३.६
क्राउन वॉल क्रेस्ट लेव्हल (m सीडी)	≥ +१०.०	≥ +१०.०	≥ +७.०	≥ +८.५	≥ +८.५	Not Applicable	· +९
भराव पातळी	+७.०	+७.०	+७.०	+७.०	+७.०	+६.७	लागू नाही

८.२.६.४ टो बर्म तपशील

विभाग ८.२.२.६ मध्ये वर्णन केलेल्या पद्धतीच्या आधारे रिवेटमेंट स्ट्रक्चर्ससाठी टो बर्म आर्मरची रचना तक्ता ८ ११ मध्ये दर्शविली आहे. टो स्थिरतेसाठी गंभीर स्थिती १०० वर्षांच्या लहरी स्थितीत एलएटी पाण्याच्या पातळीवर आहे. बांधकाम सुलभ करण्यासाठी, टो बर्म, उतारावर आवश्यक तेवढीच, आर्मर तयार केली जाते.

तक्ता 8.11 - रेवेटमेंट स्लोपवर टो आर्मर

समुद्र किनारा	उत्तरी (अंतिम लेआउट)	उत्तरे (टप्पा १)	बर्थ बाजू	दक्षिण बाजू	पूर्वेकडील बाजू	किनारा	किनारा
स्थापना पातळी (m सीडी)	-१२	-१३ खंड	खाली - १९.५ खंदकात	खाली - १२.० खंदकात	-८.०	-४.० ते +०	>+२.०
पायाची पातळी (m सीडी)	०.३-१A	१-३ टी	०.३-१A	०.३-१A	६०-३०० किलो	३-६ टी	१-३ टी

समुद्र किनारा	उत्तरी (अंतिम लेआउट)	उत्तरे (टप्पा १)	बर्थ बाजू	दक्षिण बाजू	पूर्वेकडील बाजू	किनारा	किनारा
शिफारस केलेले टो आर्मर रॉक आकार	१-५००kg खदानी रन	६०-३०० किलो	१-५००kg खदानी रन	१-५००kg खदानी रन	१-५००kg खदानी रन	फिल्टर थर	फिल्टर थर

८.२.६.५ क्राऊन वॉल

आर्मरला आधार देण्यासाठी आणि ओव्हरटॉपिंग पाण्याच्या प्रवाहावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी रेवेटमेंट्सच्या शिखरावर लहान क्राऊन वॉल आवश्यक आहेत. रॉक मॅन्युअलमधील मार्गदर्शनांनंतर रिवेटमेंट भिंतीच्या आकाराचे प्राथमिक मूल्यांकन पूर्ण झाले आहे. कलम ८.२.२.७ मध्ये नमूद केलेल्या निकषांनुसार क्राऊन वॉलचे डिझाइन पुढील डिझाइन टप्प्यात अंतिम केले जाईल.

क्राऊन वॉल एका तुकड्यात कास्ट इन-सिटू म्हणून डिझाइन केली जाईल. भिंतीची रचना सिंथेटिक मॅक्रो फायबरसह अप्रबलित वस्तुमान काँक्रीटची असेल. क्राऊन वॉल एका ब्लॉइन्डिना लेयर वर/आंधळ्या थरावर उभारली जाईल जी खदानीतील रिक्त जागा झाकण्यासाठी आणि स्ट्रक्चरल काँक्रीटसाठी योग्य कार्यरत पृष्ठभाग प्रदान करेल.

८.२.७ सारांश आणि क्रॉस विभाग

८.२.७.१ सारांश

ऑफशोर ब्रेकवॉटर आणि रिव्हेटमेंट्सच्या बाजूने ट्रंक आणि राउंडहेड स्थानांसाठी डिझाइन क्रॉस सेक्शन विकसित केले गेले आहेत. ऑफशोर ब्रेकवॉटर आणि रिव्हेटमेंटच्या क्रॉस सेक्शनसाठी खालील रेखाचित्रांचा संदर्भ दिला जाऊ शकतो.

- डीआय १४५२- आरएचडीपी -एमए- डीआर- सीएम १२०१- एसएच १ of एसएच ३ – ब्रेकवॉटर विभाग -६.४ मीटर आणि -८ मीटर बेड पातळीवर
- एसएच ३ चे डीआय १४५२- आरएचडीपी -एमए- डीआर- सीएम -१२०१- एसएच २ - - १० मीटर आणि -१५ मीटर बेड पातळीवर ब्रेकवॉटर विभाग
- डीआय १४५२- आरएचडीपी -एमए- डीआर- सीएम -१२०१- एसएच ३ of एसएच ३ – ब्रेकवॉटर विभाग -१९ मीटर बेड पातळीवर
- एसएच २ चा डीआय १४५२- आरएचडीपी -एमए- डीआर- सीएम -१२०२- एसएच १ - टप्पा १ आणि मास्टर प्लॅनसाठी रिव्हेटमेंट विभाग
- एसएच २ चा डीआय १४५२- आरएचडीपी -एमए- डीआर- सीएम -१२०२- एसएच २ - टप्पा १ आणि मास्टर प्लॅनसाठी पुनरुत्थान

८.२.८ ब्रेकवॉटरचे जिओटेक्निकल असेसमेंट

ब्रेकवॉटर स्लोपचे भू-तांत्रिक डिझाइन खालील आवश्यकता पूर्ण करण्यासाठी केले जाते:

- भूकंप नसलेल्या परिस्थितीसाठी सुरक्षिततेचे घटक: १.३
- भूकंपाच्या परिस्थितीसाठी सुरक्षिततेचे घटक: १.०
- बांधकाम स्टेज परिस्थितीसाठी सुरक्षिततेचे घटक: १.०

विभाग ८.२.३.५ मधील १०० वर्षांच्या परताव्याच्या कालावधीत १ प्रकल्प साइटसाठी केलेल्या आत्यंतिक लहरी स्थितीच्या मूल्यांकनावर आधारित, ऑफशोर मेन ब्रेकवॉटरसाठी Ms ७.५ मी. हे अंदाजे ३.७५ मीटर (Ms/२) ची लहरी उंची दर्शवते. पुढे, कलम ८.२.३.४ च्या आधारे, २.० मीटरची वादळाची स्थिती प्रस्तावित केली आहे. त्यानुसार, लीसाइड आणि समुद्रकिनारी पाणी पातळीतील फरक ५.७५ मीटरचा विचार केला गेला आहे. तपशीलवार डिझाइन स्टेज दरम्यान त्यावर पुन्हा विचार केला जाईल.

मुख्य ऑफशोर ब्रेकवॉटरसाठी, एमबीएच -४०, एमबीएच -४२, एमबीएच -४४, एमबीएच -४५, एमबीएच -४६, एमबीएच -२१, एमबीएच -१९, एमबीएच -१४, एमबीएच -५९, एमबीएच -५७, सोबत अनुदैर्घ्य भू-तांत्रिक प्रोफाइल एमबीएच -६०, एमबीएच -५८, एमबीएच -५४, एमबीएच -५६, आणि एमबीएच -२४, कलम ३.५.१ मधून संदर्भित केले जाऊ शकतात. या बोअरहोल्समधील समुद्रतळाची पातळी -१२.४ मीटर सीडी ते -१८.८ मीटर सीडी पर्यंत बदलते.

प्रस्तावित ब्रेकवॉटर (एमबीएच -४४, एमबीएच -४५, एमबीएच -१९, एमबीएच -१४) च्या लीसाइडकडे असलेले बोअरहोल प्रस्तावित ब्रेकवॉटरच्या मध्यभागी बेसाल्टने अधोरेखित केलेल्या वाळूच्या थराची उपस्थिती दर्शवतात. या बोअरहोल्समधील गाळयुक्त वाळूच्या थराची जाडी अंदाजे ३.६ मीटर आहे. या बोअरहोल्सचा २० मीटर खोलीपर्यंत शोध घेण्यात आला.

एमबीएच -४६ वगळता इतर सर्व बोअरहोल (एमबीएच -४०, एमबीएच -४२, एमबीएच -२१, एमबीएच -५९, एमबीएच ५७), सिल्टी वाळूच्या थराची उपस्थिती दर्शवतात आणि त्यानंतर गाळयुक्त चिकणमाती आहे जी हवामानयुक्त बेसाल्टने अधोरेखित केली आहे. या बोअरहोल्समधील गाळयुक्त वाळू आणि गाळयुक्त चिकणमातीच्या थराची जाडी अनुक्रमे १.६ मीटर ते ४.६ मीटर आणि ३.४ मीटर ते ४.४ मीटर असते.

हे सर्व बोअरहोल २० मीटर खोलीपर्यंत ड्रिल करण्यात आले. प्रस्तावित ब्रेकवॉटरच्या उत्तरेकडील राउंडहेडकडे कोणतेही बोअरहोल उपलब्ध नव्हते.

या बोअरहोल्समधून मिळालेली भू-तांत्रिक माहिती प्रस्तावित मुख्य ब्रेकवॉटरच्या विविध विभागांमध्ये प्राथमिक स्थिरता मूल्यांकनासाठी वापरली गेली आहे.

८.२.८.१ भूकंप डिझाइन निकषः डिझाइन क्षैतिज गुणांकाची गणना

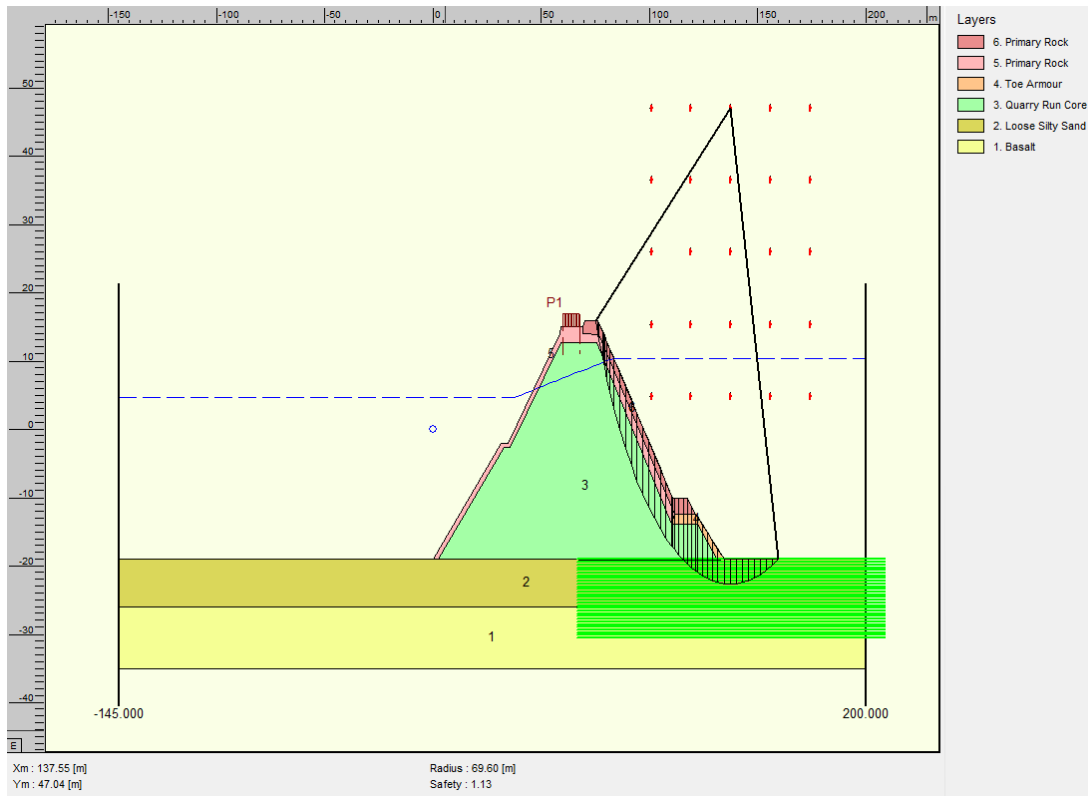
आयएस:१८९३ संरचनांच्या भूकंप प्रतिरोधक डिझाइनसाठी निकष प्रदान करते ज्याचा वापर सर्व प्रकारच्या संरचनांसाठी सामान्य विचारात केला जाऊ शकतो. आयएस १८९३:१९८४ नुसार, मुंबई भूकंपीय क्षेत्र III मध्ये येते. तथापि, जेएनपीएच्या सल्ल्यानुसार, प्रकल्प राष्ट्रीय महत्त्वाचा असल्याने विश्लेषणासाठी झोन IV चा विचार केला गेला आहे.

विभाग २.४.२.४ मध्ये दर्शविल्यानुसार प्रकल्प क्षेत्राच्या भूकंपीय परिस्थितीचा विचार करून क्षैतिज आणि अनुलंब भूकंप गुणांक आले आहेत आणि त्यानुसार क्षैतिज गुणांक ०.०७५ आणि अनुलंब गुणांक ०.०३७५ गणनेसाठी स्वीकारण्यात आले आहेत.

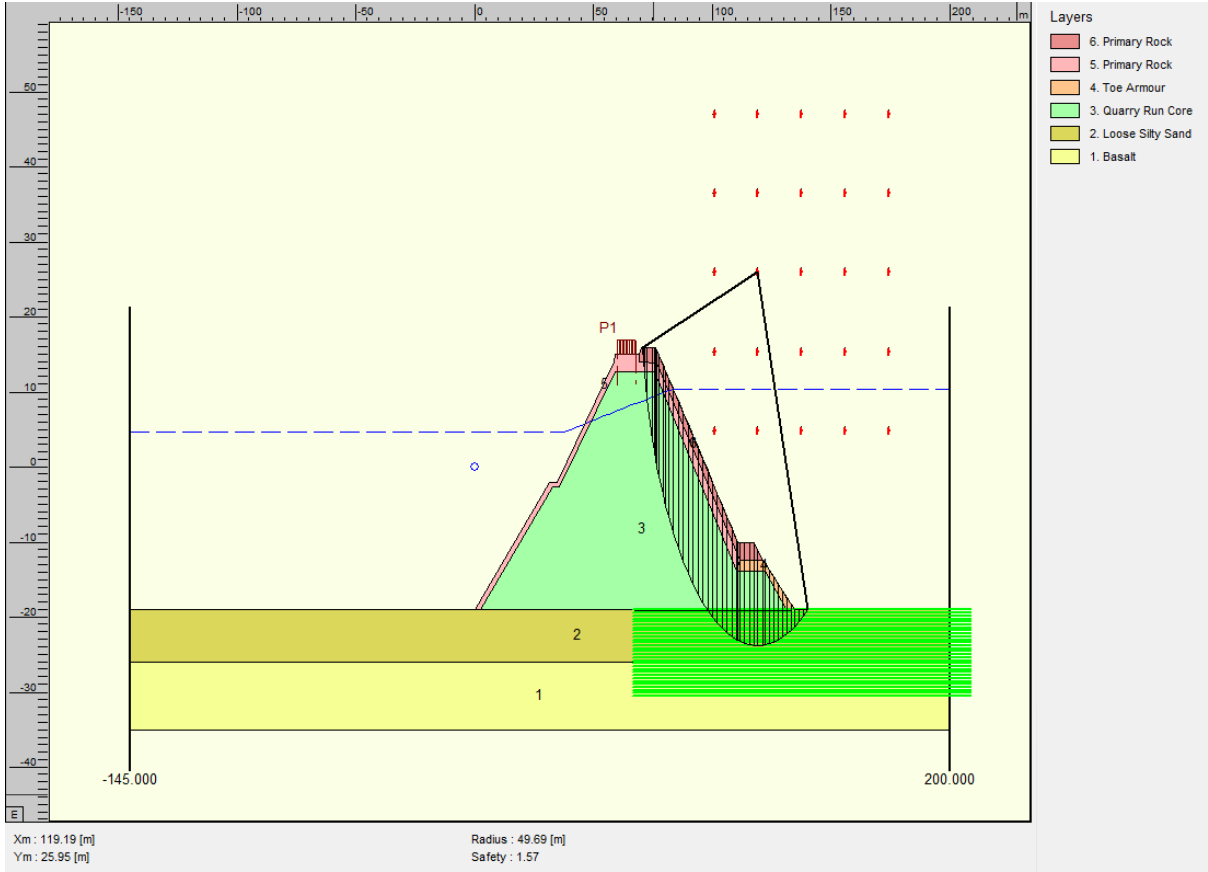
८.२.८.२ स्थिरता विश्लेषणाचा सारांश

बांधकामानंतरच्या अपेक्षित सेटलमेंटचा अंदाज घेण्यासाठी सेटलमेंटची गणना केली जाते. पुरेशा प्रयोगशाळेतील चाचणी परिणामांच्या अनुपस्थितीत, पहिल्या ५ वर्षांमध्ये एकूण ३५० मि.मी.च्या सेटलमेंटचा अंदाज आहे. सुरुवातीच्या क्रेस्टची उंची पहिल्या पाच वर्षांसाठी मोजलेली सेटलमेंट लक्षात घेऊन सेट केली जाईल. डिझाईनच्या तपशीलवार अवस्थेत मोकळ्या वाळूच्या थरासाठी द्रवीकरण मूल्यांकन केले जाईल.

स्थिरता विश्लेषणासाठी डी-जिओ स्थिरता सॉफ्टवेअर वापरण्यात आले आहे. हे सॉफ्टवेअर पॅकेज डेल्टरेसने विशेषतः उतार स्थिरता विश्लेषणासाठी विकसित केले आहे. गोलाकार स्लिप प्लेनसह उतार स्थिरतेसाठी बिशपच्या पद्धतीवर गणना केली जाते. नॉन-सर्कुलर स्लिप फेल्युअरसाठी स्लोप स्टॅबिलिटीची स्पेन्सर पद्धत सर्वात गंभीर केससाठी विचारात घेतली जाईल. ऑफशोर ब्रेकवॉटरसाठी स्लिप सर्कल स्थिरता मूल्यांकन स्थिर आणि भूकंपाच्या स्थितीसाठी खाली दर्शविल्याप्रमाणे केले गेले.



आकृती 8.4 - एफओएस > १.० साठी भूकंपाच्या स्थितीत समुद्रकिनारी स्थिरता मूल्यांकन



आकृती 8.5 - एफओएस > १.३० साठी समुद्रकिनारी स्थिर स्थितीचे स्थिरता मूल्यांकन

आमच्या प्राथमिक मूल्यांकनाच्या आधारे, ब्रेकवॉटरमध्ये स्थिर आणि भूकंपाच्या दोन्ही परिस्थितींमध्ये उताराच्या फेल्यूअरविरुद्ध सुरक्षिततेचे पुरेसे घटक असल्याचे आढळून आले आहे. पुनर्स्थापनेसह कोणतीही जमीन सुधारणा आवश्यक वाटत नाही. तपशिल डिझाइनच्या टप्प्यावर ब्रेकवॉटर विभागांचे विस्तृत उतार स्थिरता विश्लेषण केले जाईल.

८.२.९ रिक्लेमेशन बंडचे भूतांत्रिक मूल्यांकन

प्रस्तावित रिक्लेमेशन बंडची स्थिरता तपासणी खालील आवश्यकता पूर्ण करण्यासाठी केली जाते:

- भूकंप नसलेल्या परिस्थितीसाठी सुरक्षिततेचे घटक: १.३
- भूकंपाच्या परिस्थितीसाठी सुरक्षिततेचे घटक: १.०
- बांधकाम स्टेज परिस्थितीसाठी सुरक्षिततेचे घटक: १.२

किनारा संरक्षण बंधाऱ्याचे विभाग डीआय १४५२- आरएचडी - डीपी - एमए- डीआर - सीएम १२०२ रेखांकनातून संदर्भित केले जाऊ शकतात. कंटेनर टर्मिनल (सीटी -०४) च्या बाजूने विभाग ए-ए आणि बहुउद्देशीय धक्क्याच्या बाजूने विभाग सी- सी असे दोन भिन्न विभागांचे मूल्यांकन केले गेले आहे. एमबीएच -४७, एमबीएच -५०, एमबीएच -५२, एमबीएच -५५, आणि एमबीएच -५४ सह भू-तांत्रिक प्रोफाइल सध्याच्या विश्लेषणासाठी संबंधित मानले जाते. कलम ३.५ वरून

त्याचा संदर्भ दिला जाऊ शकतो. या बोअरहोल्समधील समुद्रतळाची पातळी -१०.९ मीटर सीडी ते -१३.३ मीटर सीडी पर्यंत बदलते.

विभाग १३.२.४ मध्ये नमूद केल्याप्रमाणे पाण्याची पातळी आणि लहरींची उंची विश्लेषणामध्ये विचारात घेतली जाते.

कंटेनर टर्मिनल (सीटी -०७) जवळ असलेले बोअरहोल एमबीएच -४७ हे वेटर बेसाल्टच्या अधोरेखित वाळूच्या थराची उपस्थिती दर्शवते. या बोअरहोल्समध्ये गाळयुक्त वाळूच्या थराची जाडी अंदाजे ३.६ मीटर आढळते. एमबीएच -५४, बहुउद्देशीय धक्क्याजवळ स्थित, सिल्टी मातीच्या थराने अधोरेखित केलेल्या वाळूच्या थराची उपस्थिती दर्शवते, त्यानंतर वेदर बेसाल्ट. गाळयुक्त वाळूचा थर आणि गाळयुक्त चिकणमातीच्या थराची जाडी अनुक्रमे अंदाजे ३m आणि ३.३५ मीटर आहे. या बोअरहोल्सचा ३० मीटर खोलीपर्यंत शोध घेण्यात आला.

या बोअरहोल्समधून मिळालेली भू-तांत्रिक माहिती प्रस्तावित क्रॉस-सेक्शनच्या विविध विभागांमध्ये प्राथमिक स्थिरता मूल्यांकनासाठी वापरली गेली आहे.

५ kN/m² एकसमान लोडिंग बांधकाम स्टेजसाठी तसेच ऑपरेशनल स्टेजसाठी कारी रन बंडच्या शीर्षस्थानी विचारात घेतले आहे.

८.२.९.१ भूकंप डिझाइन निकषः डिझाइन क्षैतिज गुणांकाची गणना

आयएस:१८९३ संरचनांच्या भूकंप प्रतिरोधक डिझाइनसाठी निकष प्रदान करते ज्याचा वापर सर्व प्रकारच्या संरचनांसाठी सामान्य विचारात केला जाऊ शकतो. आयएस १८९३:१९८४ नुसार, मुंबई भूकंपीय क्षेत्र III मध्ये येते. तथापि, जेएनपीए च्या सल्ल्यानुसार, प्रकल्प राष्ट्रीय महत्त्वाचा असल्याने विश्लेषणासाठी झोन IV चा विचार केला गेला आहे.

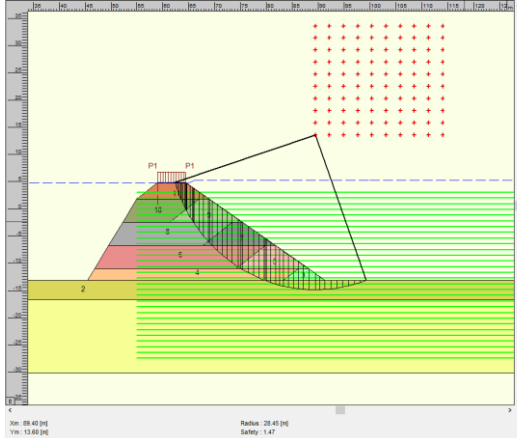
विभाग २.४.२.४ मध्ये दर्शविल्यानुसार प्रकल्प क्षेत्राच्या भूकंपीय परिस्थितीचा विचार करून क्षैतिज आणि अनुलंब भूकंप गुणांक आले आहेत आणि त्यानुसार क्षैतिज गुणांक ०.०७५ आणि अनुलंब गुणांक ०.०३७५ गणनेसाठी स्वीकारण्यात आले आहेत.

८.२.९.२ स्थिरता विश्लेषणाचा सारांश

स्थिरता विश्लेषणासाठी डी-जिओ स्थिरता सॉफ्टवेअर वापरण्यात आले आहे. हे सॉफ्टवेअर पॅकेज डेल्टरेसने विशेषतः उतार स्थिरता विश्लेषणासाठी विकसित केले आहे. गोलाकार स्लिप प्लेनसह उतार स्थिरतेसाठी बिशपच्या पद्धतीवर गणना केली जाते.

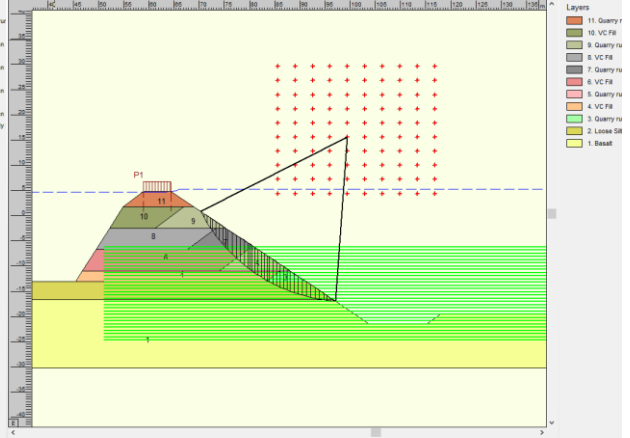
खाली वर्णन केल्याप्रमाणे दोन्ही विभागांमध्ये (सेक ए-ए आणि से बी -बी) स्थिर आणि भूकंपाच्या स्थितीसाठी प्रस्तावित भराव बंधान्यासाठी स्थिरता मूल्यांकन केले गेले.

विभाग ए-ए: टप्पा १- सध्याच्या समुद्रतळावर
(-१३.५ मीटर सीडी) भराव सामग्री ठेवणे



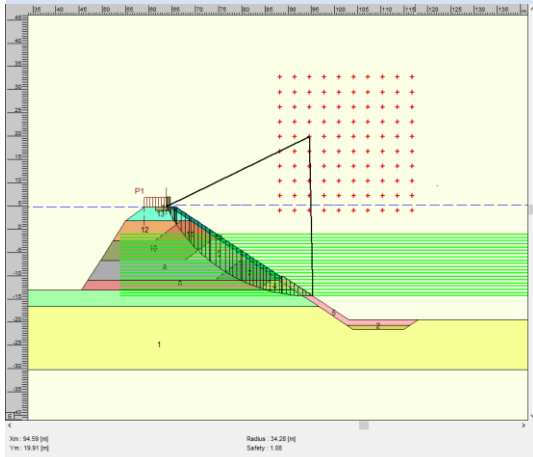
एफओएस > १.२ साठी स्थिर स्थितीत
समुद्रकिनारी स्थिरता मूल्यांकन

विभाग ए-ए - टप्पा २- बंधान्याच्या समोर -१९.५
मीटर सीडी पर्यंत ड्रेजिंग



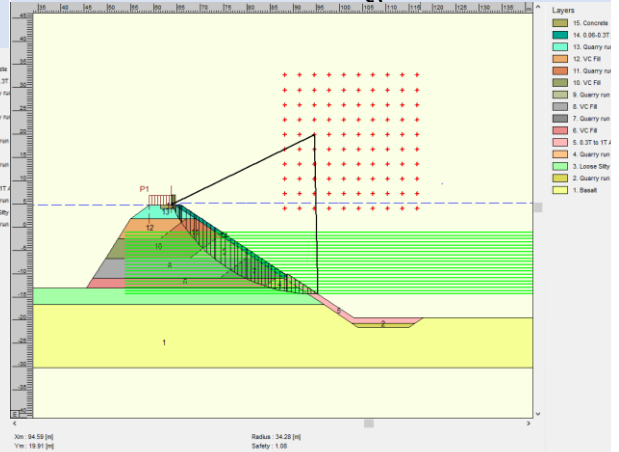
एफओएस > १.२ साठी स्थिर स्थितीत
समुद्रकिनारी स्थिरता मूल्यांकन

विभाग ए-ए: स्टेज ३- स्कूर प्रोटेक्शन आणि
आर्मर लेयर ठेवणे



एफओएस > १.३ साठी स्थिर स्थितीत
समुद्रकिनारी स्थिरता मूल्यांकन

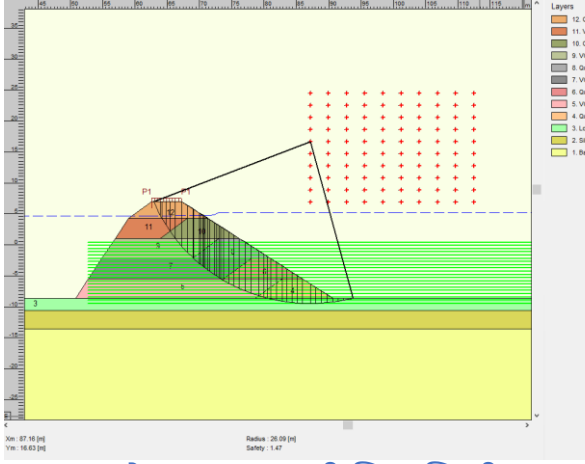
विभाग ए-ए: टप्पा ४- भूकंप तपासणी



एफओएस > १.० साठी भूकंपाच्या स्थितीत
समुद्रकिनारी स्थिरता मूल्यांकन

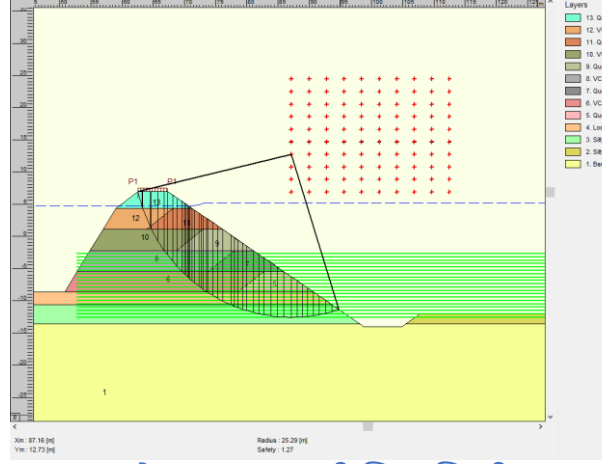
आकृती 8.6 - विभाग ए-ए बांधकामाच्या विविध टप्प्यावर स्थिर आणि भूकंपाच्या स्थितीत
समुद्रकिनारी स्थिरता मूल्यांकन

विभाग बी-बी: टप्पा १- सध्याच्या
समुद्रतळावर भराव सामग्री ठेवणे (-१३.५
मीटर सीडी



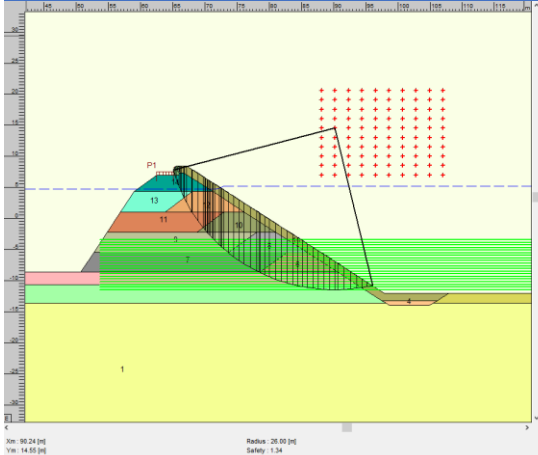
एफओएस > १.२ साठी स्थिर स्थितीत
समुद्रकिनारी स्थिरता मूल्यांकन

विभाग बी-बी: टप्पा २- -१९.५ मीटर सीडी
पर्यंत ड्रेजिंग



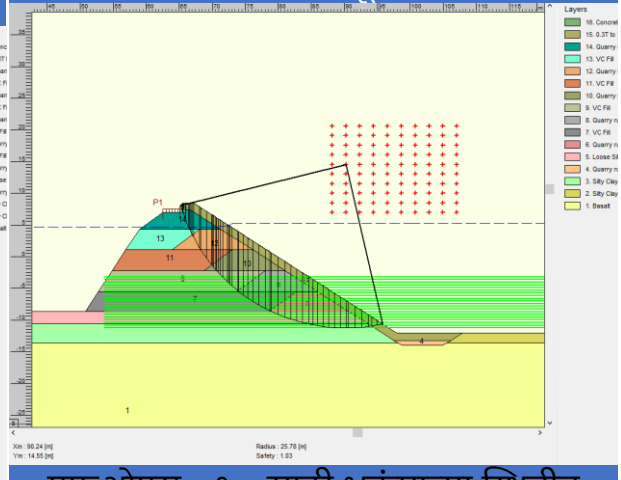
एफओएस > १.२ साठी स्थिर स्थितीत
समुद्रकिनारी स्थिरता मूल्यांकन

विभाग B-B: स्टेज ३- स्कॉअर प्रोटेक्शन आणि
आर्मर लेयर ठेवणे



एफओएस > १.३ साठी स्थिर स्थितीत
समुद्रकिनारी स्थिरता मूल्यांकन

विभाग B-B: स्टेज - भूकंप तपासणी



एफओएस > १.० साठी भूकंपाच्या स्थितीत
समुद्रकिनारी स्थिरता मूल्यांकन

आकृती 8.7 - बांधकामाच्या विविध टप्प्यावर स्थिर आणि भूकंपाच्या स्थितीत समुद्र किनाऱ्यासाठी विभाग बी - बी स्थिरता मूल्यांकन

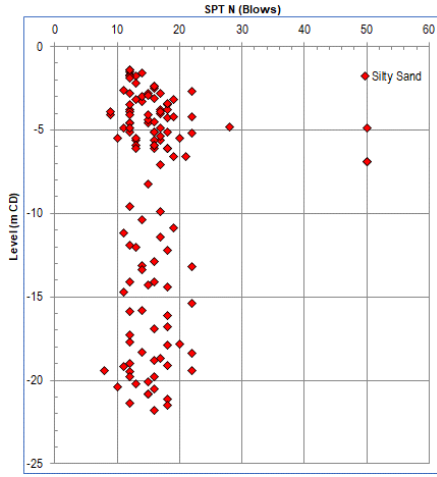
आमच्या प्राथमिक मूल्यांकनाच्या आधारे, दोन्ही भराव बंधान्यांच्या विभागात अनुक्रमे स्थिर आणि भूकंपाच्या परिस्थितीत उताराच्या फेल्यूअर पासून / बिघाडापासून सुरक्षिततेचे पुरेसे घटक असल्याचे आढळून आले आहे. विविध बांधकाम टप्प्यांचे स्टेज-निहाय मूल्यांकन आणि अंतिम ऑपरेशनल टप्पा उताराच्या अपयशाविरूद्ध सुरक्षिततेचा स्वीकार्य घटक दर्शवितो.

८.२.१० भूतांत्रिक माहितीचे मूल्यमापन

या विभागात सादर केलेले मूल्यमापन प्रस्तावित जागेवर आलेल्या माती आणि खडकाच्या थरांशी संबंधित आहे. या अहवालाच्या उद्देशाने, समोर आलेली माती/खडक साठे वेगवेगळ्या माती/खडक युनिट्समध्ये विभागले गेले आहेत.

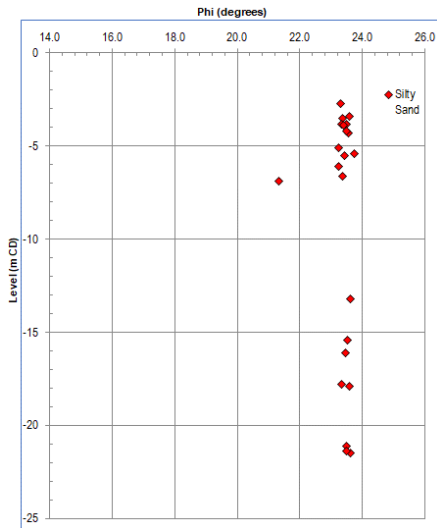
८.२.१०.१ माती युनिट १ - गाळयुक्त वाळू

या थराची जाडी सागरी बोअरहोल्समध्ये १.६ मीटर ते ११.२७ मीटर पर्यंत असते. हे युनिट माती युनिट २ (सिल्टी क्ले) किंवा रॉक युनिट १ (हवामानयुक्त बेसाल्ट) द्वारे अधोरेखित केलेले आहे. या माती युनिटसाठी एसपीटी-एन ८ ते ५० पर्यंत बदलते. खोलीसह एसपीटी-एनची भिन्नता खालील आकृतीमध्ये दर्शविली आहे.



आकृती 8.8 - गाळयुक्त वाळूच्या थरासाठी एसपीटी-एन

२२ नमुन्यांमधून रेतीच्या थराची घनता १४.१० kN/m^३ ते १८.९० kN/m^३ दरम्यान आढळते. सरासरी १७.०८ kN/m^३ आढळते.



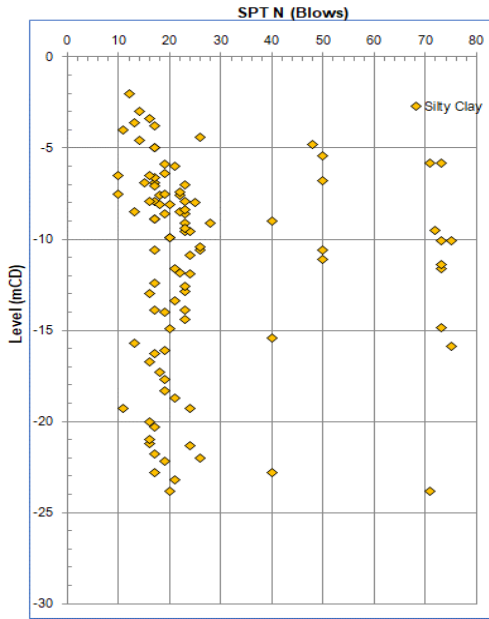
आकृती 8.9 - सिल्टी वाळूच्या थरासाठी फी-व्हॅल्यू

माती युनिट १साठी खालील माफक प्रमाणात पुराणमतवादी मापदंडांचे मूल्यांकन केले गेले आहे:

- $\gamma_{\text{bulk};k} = 17.5 \text{ kN/m}^3$.
- $\phi = 23$ अंश
- E modulus = १२,५०० kPa

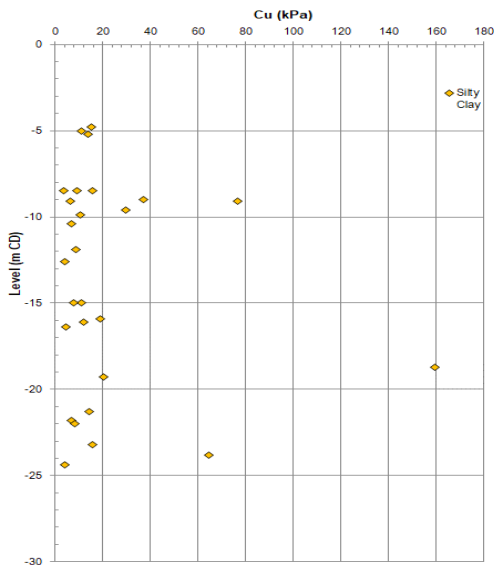
८.२.११ माती युनिट र्गळयुक्त चिकणमाती

सागरी बोअरहोल्समध्ये जाडी १.६ ते ९ मीटर पर्यंत असते. हे युनिट रॉक युनिट १ (हवामानित बेसाल्ट) द्वारे अधोरेखित केलेले आहे. या माती युनिटसाठी एसपीटी-एन १० ते ७५ पर्यंत बदलते. खोलीसह एसपीटी-एन ची भिन्नता खालील आकृतीमध्ये दर्शविली आहे.



आकृती 8.10 - गाळयुक्त मातीच्या थरासाठी एसपीटी-एन

चिकणमातीच्या थराची निचरा नसलेली कातरणे खालील आकृतीमध्ये दर्शविली आहे.



आकृती 8.11 - घन गाळयुक्त मातीचा थर - खोलीसह

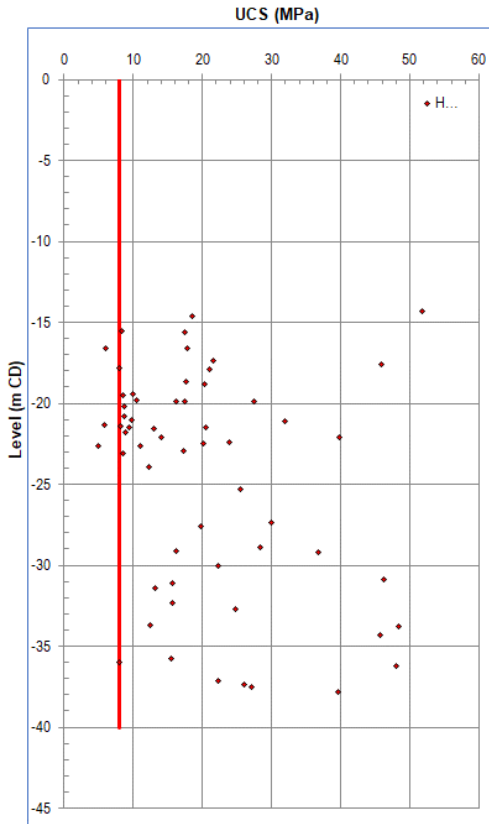
मृदा युनिटसाठी खालील मध्यम पुराणमतवादी वैशिष्ट्यपूर्ण मापदंडांचे मूल्यांकन केले गेले आहे:

- $\gamma_{\text{bulk};k} = 19.5 \text{ kN/m}^3$.
- E modulus = $5,000 \text{ kPa}$

८.२.१२ रॉक युनिट १ उच्च हवामान ते किंचित हवामान असलेला बेसाल्ट

रॉक युनिट १ साठी युनिट वजन ६० कोर नमुन्यांवरून सामग्रीवर एकअक्षीय संकुचित शक्तीचा भाग म्हणून निर्धारित केले गेले. असे आढळून आले आहे की बहुतेक बोअरहोलमध्ये समुद्रतळाच्या खाली सुमारे ९.०० मीटर ते २१.०० मीटर खोलीपर्यंत हवामानाचा खडक सुरू होतो. काही बोअरहोलच्या ठिकाणी, खडक कमी खोलवर आढळतात. एमबीएच -०८, एमबीएच -१०, एमबीएच -१३, एमबीएच -१७, एमबीएच -२०, एमबीएच -२७, एमबीएच -२८ जे किनाऱ्याजवळ आहेत, रॉक युनिट-१ हे समुद्रतळाच्या पातळीपासून (-०.३१ ते -३.९ मी सीडी) सुरू झाल्याचे आढळून येते. प्रस्तावित ब्रेकवॉटर, कंटेनर टर्मिनल्स आणि जेटी इत्यादी जवळ असलेले बोअरहोल -१६ मीटर सीडी ते -२५.८ मीटर सीडी दरम्यान रॉक युनिट-१ ची सुरुवात दर्शवतात.

यूसीएस चाचणीद्वारे प्रयोगशाळेत खडकांची ताकद निश्चित केली गेली आहे. परिणाम खालील आकृतीमध्ये सादर केले आहेत.



आकृती 8.12 - रॉक स्ट्रेंथ

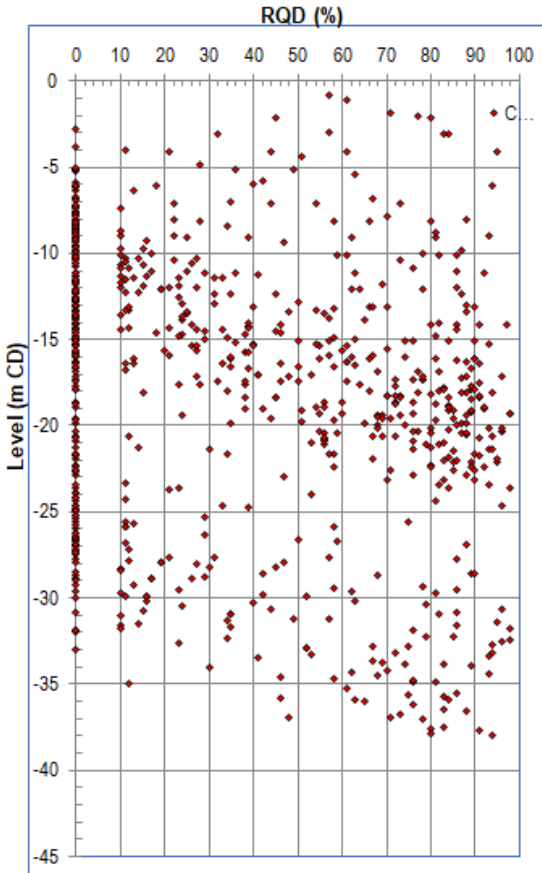
युनिट १ च्या खडकाची ताकद ४.९५ आणि ५१.७ MPa दरम्यान सरासरी २०.५ MPa असते. वेगवेगळ्या बोअरहोलमध्ये मोजले जाणारे सर्वात कमी मूल्य ४.९५ MPa आहे, जे एमबीएच -३०

मध्ये -२० m सीडी वर नोंदवले गेले आहे. वरील आधारावर, ८ MPa ची खडक शक्ती हवामान असलेल्या बेसाल्टसाठी सुसंगत असल्याचे आढळून येते.

हे लक्षात घेणे महत्वाचे आहे की, एकअक्षीय चाचणी परिणाम सूचित करतात की वर शिफारस केलेल्या डिझाइन प्रोफाइलपेक्षा उच्च युसीएस मूल्ये येऊ शकतात. प्रस्तावित पाईल टो स्तरावर रॉक युनिट १ उपस्थित असण्याची शक्यता असल्याने, उच्च शक्ती बांधकामादरम्यान खडकाच्या बोरिंगसाठी वापरल्या जाणाऱ्या पद्धतींवर प्रभाव टाकतील. कंत्राटदाराने ८ MPa पेक्षा जास्त युसीएस मूल्यांसह रॉक युनिट १ मधील खडकाच्या मजबूत झोनची शक्यता विचारात घ्यावी.

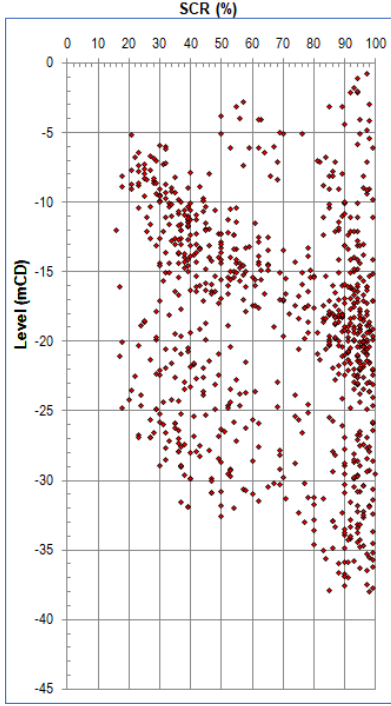
युसीएससाठी चाचणी केलेल्या नमुन्यांमधून मिळवलेले युनिट वजन अंशतः हवामान असलेल्या बेसाल्टसाठी काय अपेक्षित आहे याच्याशी सहमत आहे. २२ ते २७.५० kN/m^३ च्या श्रेणीतील युनिट वजन सरासरी २४.९१ kN/m^३ आढळते. १२.०८ kN/m^३ आणि १३ kN/m^३ ची सर्वात कमी मूल्ये एमबीएच-८ आणि एमबीएच-४ मध्ये ४.८३m आणि २१.९ मीटर खोलीवर समुद्रतळापासून आढळतात.

वरील असूनही, कमी आरक्यूडी परिणामांमुळे डिझाइन पाईल डिझाइन रॉक युनिट १ च्या वस्तुमान गुणधर्माद्वारे निर्धारित केले जाण्याची शक्यता आहे. आरक्यूडी ७% ते ६८% पर्यंत - १०m सीडी पर्यंत आणि ० ते ९८% पर्यंत बदलणारा रॉक मुख्यतः बेसाल्ट म्हणून पुनर्प्राप्त केला गेला.



आकृती 8.13 - युनिट १चे आरक्यूडी

खालील चित्रात दाखवल्याप्रमाणे सॉलिड कोर रिकव्हरी १६% ते १००% पर्यंत बदलते



आकृती 8.14 - युनिट १ चे टीसीआर

सारांश, रॉक युनिट १ साठी खालील मध्यम पुराणमतवादी वैशिष्ट्यपूर्ण रॉक पॅरामीटर्सचे मूल्यांकन केले गेले आहे:

- $\gamma_{dry,k} = 22.50 \text{ kN/m}^3$.
- $\omega_{n,k} = 1.25-14.62\%$.
- $UCS = 6 \text{ MPa}$

वरील परिणाम ब्रेकवॉटरच्या भू-तांत्रिक स्थिरतेच्या मूल्यांकनासाठी वापरले गेले.

८.२.१३ खडक उत्खनन आणि वाहतूक

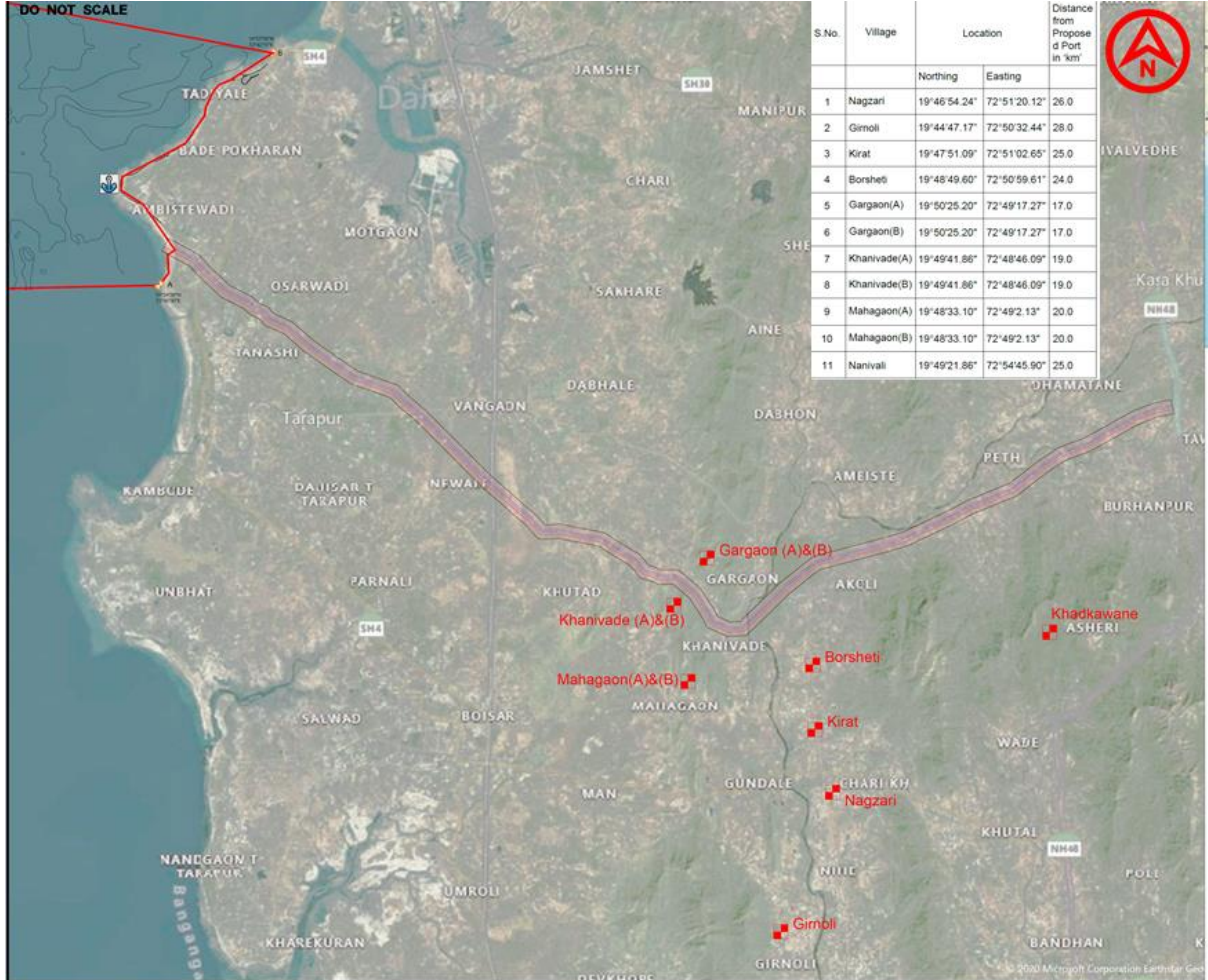
वाढवण येथील बंदर सुविधांच्या विकासासाठी विविध बंदर संरचनांच्या बांधकामासाठी मोठ्या प्रमाणात खडक आणि समुच्चय आवश्यक आहे. आवश्यकतांचे तपशील खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहेत.

तक्ता 8.12 - खडक आणि दगड प्रमाण आवश्यकता

क्र.	घटक	प्रमाण (दशलक्ष T)
१.	ब्रेकवॉटर	३२.१०
२.	किनारा संरक्षण बंधारा	१६.४०
३.	मुरुम	८.०५
४.	रेल्वे आणि रस्त्यासह विविध बंदर सुविधांच्या बांधकामासाठी एकत्रित	१७.०
	एकूण	७३.५५

कलम २.५.५ मध्ये नमूद केलेल्या खदानी ठिकाणांहून आवश्यक प्रमाणात दगड मिळू शकतात.

खडक उत्खनन आणि खडक साइटवर वाहतूक करण्याचा व्यवहार्य पर्याय- डंपरद्वारे. संभाव्य उत्खनन क्षेत्र ज्यामध्ये शून्य करण्यात आले आहे ते कलम २.५.५ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहेत. संभाव्य उत्खनन साइटचे स्थान खालील आकृती ८.१५ मध्ये दाखवले आहे:



आकृती 8.15 - उत्खनन स्थळांचे स्थान

या ठिकाणांसाठी सर्वात जवळचा रस्ता शिगाव रस्त्याने आहे. या उत्खनन स्थळांना रस्त्याच्या जाळ्याद्वारे प्रस्तावित बंदराशी जोडणे आवश्यक आहे. बंदराच्या जागेकडे जाण्याचा मार्ग बोईसरहून, बोईसर मार्गे नंतर बोईसर-तारापूर रस्ता आहे. बोईसरमधील दाट वस्तीतून हा रस्ता जातो. वाढवणला जाण्यासाठी इतर दोन पर्याय म्हणजे एनएच -८ वर कासा जंक्शन नंतर - डहाणू-जेव्हार रस्ता आणि कासा जंक्शन नंतर - चिंचणी मार्गे चिंचणी- वणगाव रस्ता.

असा अंदाज आहे की दररोज किमान ६७ दशलक्ष टन खडक/दगड जागेवर हलवावे लागतील. प्रत्येक ट्रकची वाहन नेण्याची क्षमता २४ टन आहे असे गृहीत धरल्यास, याचा अर्थ दररोज सरासरी ४,००० ट्रकची हालचाल, बंदर आणि खदान दरम्यान आणि उलट, सुमारे ३ वर्षांच्या कालावधीसाठी होईल

खदान सर्वेक्षण प्रोजेन-पेंटॅकल आणि जेएनपीए द्वारे खडक सोर्सिंग आणि प्रकल्पाच्या ठिकाणी वाहतूक करण्यासाठी केले गेले. साइटवर गोळा केलेल्या विविध खाणींच्या माहितीचा तपशील खाली दिला आहे. तथापि, या खाणीतून मोठ्या आकाराचे दगड आणि कठीण मुरुम काढण्याबाबतचे मूल्यमापन बांधकामापूर्वी करणे आवश्यक आहे. तसेच दगडांच्या गुणवत्तेच्या दृष्टिकोनातून आवश्यक तपासणी करणे आवश्यक आहे.

गारगाव (अ) आणि (ब) येथील खदानीची जागा

पालघर तालुक्यातील गारगाव येथे खदानीच्या जागा उपलब्ध आहेत. या ठिकाणी दोन खदानी जागा उपलब्ध आहेत. गारगाव येथे असलेली खदान ही समुद्रसपाटीपासून १४० - २०० मीटर उंचीवर असलेली टेकडी आहे. दोन खदानांसाठी क्षेत्राच्या दृष्टीने उपलब्ध अंदाजित प्रमाण २,५४८ हेक्टर आहे. (६,२९६ एकर) आणि ४,५७६ हे. (११,३०८ एकर). वणई-शिगाव रस्त्याने आणि शिगाव रस्त्यानेही खदानीच्या जागेवर जाता येते. खाणीपासून बंदराच्या जागेपर्यंत एकूण (लीड) अंतर १७ किमी आहे. बेसाल्ट खडकावर जादा भार म्हणून खाणीमध्ये कठीण मुरुमाचा समावेश असावा असा अंदाज आहे.



आकृती 8.16 - गारगाव खाणीचे स्थान

खानिवडे (अ) आणि (ब) येथील खदानीची जागा

खानिवडे येथील खाणीची ठिकाणे गारगाव खाणी डोंगराच्या बाजूला आहेत. या ठिकाणी दोन खदानी जागा उपलब्ध आहेत. खानिवडे येथे असलेली खदान ही समुद्रसपाटीपासून १०० - १४० मीटर उंचीवर असलेली व्हर्जिन हिलॉक/ कुमारी टेकडी आहे. दोन खदानांसाठी क्षेत्रफळानुसार उपलब्ध अंदाजित प्रमाण ३,९३८ हेक्टर आहे. (९,७३० एकर) आणि ३,७४० हे. (९,२४२ एकर).

खदानीची जागा पालघर तालुक्यात असून प्रकल्पाच्या ठिकाणापासून १९ किमी अंतरावर आहे.



आकृती 8.17 - खानिवडे खाणीचे स्थान

गारगाव आणि खानिवडे येथील खाणी एकत्रितपणे खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहेत.



आकृती 8.18 - गारगाव आणि खानिवडे खाणीचे स्थान

महागाव (अ) आणि (ब) येथील खदानीचे ठिकाण

महागाव येथील खाणीची ठिकाणे पालघर तालुक्यात आहेत आणि ती प्रस्तावित बंदराच्या जागेपासून २० किमी अंतरावर आहेत. या ठिकाणी दोन खदानी जागा उपलब्ध आहेत. दोन खदानांसाठी क्षेत्राच्या दृष्टीने उपलब्ध अंदाजित प्रमाण ४,२३० हेक्टर आहे. (१०,४५३ एकर) आणि १,४५० हे. (३,५८३ एकर).



आकृती 8.19 - महागाव खाणीचे स्थान

नानिवली येथील खाणीची जागा

नानिवली येथील खाणीची जागा पालघर तालुक्यात आहे आणि ती प्रस्तावित बंदराच्या जागेपासून २५ किमी अंतरावर आहे. ही एक मोठी खदानी आहे ज्याचे क्षेत्रफळानुसार उपलब्ध प्रमाण ८४,५२६ हेक्टर आहे. (२०८,८६८ एकर).

बोरशेटी, किरात, नागझरी आणि गिरनोली येथील खाणीची जागा

या खाजगी खाणी आहेत आणि मुख्यतः रस्ता आणि इमारत बांधकामासाठी दगडांच्या पुरवठ्यासाठी वापरल्या जात आहेत. या खाणींचे अनुमानित परिमाण क्षेत्र खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहे.

खदान	साइट प्रमाण क्षेत्र (एकर)
बोरशेटी	८
किरात	६.५
नागझरी	३०
गिरनोली	१५



आकृती 8.20 - बोरशेटी खाणीचे स्थान



आकृती 8.21 - किरात खाणीचे स्थान

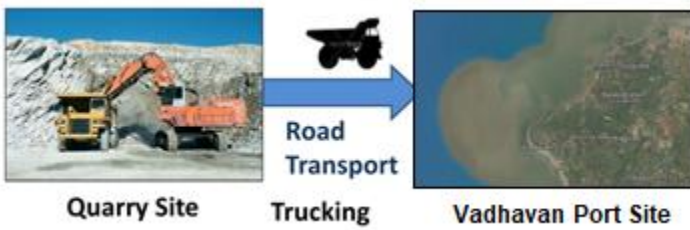


आकृती 8.22 - किरात खाणीचे स्थान

सध्या, जवळच्या रस्त्यांवरून खाणींना रस्ता जोडलेला नाही. ट्रक वापरून मोठ्या प्रमाणात दगड रस्त्याने हलवता येण्यासाठी जवळच्या रस्त्यापासून नवीन रस्ता जोडणी तसेच खदानीजवळ आणि प्रकल्पस्थळाजवळ काही स्थानिक रस्ते सुधारणेची उपाययोजना करणे आवश्यक आहे.

वाहतूक कार्यामध्ये खदानीपासून प्रकल्पाच्या जागेपर्यंतच्या रस्त्यांच्या विकासाचा समावेश असेल. प्रस्तावित बाह्य रेल्वेमार्ग कॉरिडॉर प्रस्तावित खदान स्थानाजवळून जातो. बांधकाम साहित्य वाहून नेणाऱ्या ट्रकची वाहतूक सुलभ करण्यासाठी जेएनपीएने सुरुवातीला बंदरासाठी प्रस्तावित बाह्य रस्ते जोडणीची अंमलबजावणी करावी, असा प्रस्ताव आहे. तसेच, उपलब्ध दगड आणि साहित्याच्या गुणवत्तेवर आधारित, गारगाव आणि खानिवडे येथील खाणी आणि त्यापाठोपाठ इतर खाणी बंदराला जोडणाऱ्या प्रस्तावित रस्त्याच्या जवळ असलेल्या जेएनपीए येथे अंमलबजावणीसाठी निवडल्या जाऊ शकतात.

निवडलेल्या कंत्राटदाराने खदानींना जवळच्या रस्त्याला जोडणारा रस्ता बंदराच्या ठिकाणी रॉक डंपरच्या कार्यक्षम हालचालीसाठी बांधणे आवश्यक आहे. आकृती ८ २३ ब्रेकवॉटर आणि किनारा संरक्षण बांधकामासाठी आवश्यक असलेल्या खडकासाठी गृहीत धरलेल्या वाहतूक प्रक्रियेचे वर्णन करते.



आकृती 8.23 - खदान साइटवरून वाहतूक

८.३ बर्थिंग सुविधा

८.३.१ बर्थचे स्थान आणि अभिमुखता

वाढवण बंदराच्या पहिल्या टप्प्यातील विकासासाठी प्रत्येक टर्मिनलसाठी १००० मीटरसह ४,००० मीटर कंटेनर बर्थ, एक एलपीजी बर्थ, २ लिक्विड बल्क बर्थ, एक एलएनजी बर्थ, ३ बहुउद्देशीय धक्के, आरओ-आरओ बर्थ आणि टीयूजी/ पोर्ट क्राफ्ट आणि कोस्ट गार्ड बर्थचा मोठा विकास

करण्याचे नियोजन करण्यात आले आहे.. कंटेनर बर्थची योजना, उत्तर-दक्षिण तसेच पूर्व-पश्चिम दिशेने, यु-आकाराची गोदी बनवून करण्यात आली आहे.

जलवाहतूक खोलीची आवश्यकता आणि विद्यमान खडक पातळी लक्षात घेता कंटेनर बर्थ अंदाजे १५ ते १७ मीटर खोलीवर स्थित आहेत.

त्याचप्रमाणे, बंदराच्या दक्षिणेला २८३° एनच्या कोनात एका सरळ बर्थिंग लाईनसह बहुउद्देशीय बर्थ प्रदान केले जातात आणि नेव्हिगेशनची आवश्यकता लक्षात घेऊन उत्तर-दक्षिण दिशेने १५ मीटर खोलीवर रोरो बर्थ प्रदान केला जातो. बंदर क्राफ्ट्स आणि तटरक्षक बर्थ बंदराच्या दक्षिणेकडील बहुउद्देशीय धक्क्याप्रमाणे प्रदान केले जातात.

८.३.२ डेक एलिव्हेशन

डिझाइन परिस्थितीत बर्थवर अपेक्षित कमाल लहरी उंची सीडब्लूपीआरएस डिझाइन वेव्ह उंची अहवालातून घेतली गेली आहे. तीव्र हवामानाच्या वेळी खाली येणारी लाट रोखण्यासाठी बर्थचा डेक इतका उंच असावा. ही डेक पातळी ऑपरेशनल वेव्ह परिस्थितीत डेकला पुरेशी मंजुरी देखील सुनिश्चित करेल. समुद्राची पातळी सध्या वाढत आहे आणि २१ व्या शतकात ती वाढत राहण्याची अपेक्षा आहे. याचा अर्थ संरचनेच्या (५० वर्षे) आयुष्यापेक्षा समुद्राच्या पातळीत सुमारे ०.२ मीटर वाढ होईल.

सीडब्लूपीआरएस मॉडेल अभ्यासानुसार कंटेनर बर्थच्या ठिकाणी अपेक्षित कमाल लक्षणीय लहरी उंची साधारण हवामानाच्या परिस्थितीत (-२४ मीटर खोलीवर पोर्ट बेसिनच्या बाहेर ३.० मीटरची लहरी उंची) सुमारे १.० मीटर आहे.

ऑपरेशनल परिस्थितीचा विचार करून धक्के आणि सागरी संरचनेसाठी डेक लेव्हलचा अवलंब करण्याचा आणि जेएनपीएमध्ये विद्यमान सुविधेसह बेंच मार्क करण्याचा प्रस्ताव जेएनपीएने मांडला आहे. त्यामुळे बर्थच्या डेक टॉप लेव्हल्सचे मूल्यांकन करण्यासाठी, ऑपरेटिंग परिस्थितीत खालील स्तरांचा विचार केला जातो.

मीन हाय-वॉटर स्प्रींग्स (एचएचडब्लूएस)	४.७	m CD
वेव्ह क्रेस्ट उंचीसाठी जोडा (०.७ *डिझाइन वेव्ह)	०.७	m
समुद्र पातळी वाढीसाठी मंजुरी (५० वर्ष)	०.२	m
क्लिअर फ्री बोर्ड अलोव्हन्स	०.५	m
डेकच्या जाडीसाठी जोडा/ ऍड फॉर डेक थिकनेस	१.५	m
एकूण	७.६	m CD

जेएनपीएमध्ये सध्याची डेकची उंची +७.१ मीटर सीडी आहे, जी प्रस्तावित डेकच्या उंचीशी तुलना करता येईल. त्यामुळे वाढवण बंदरातील सर्व धक्क्यांसाठी +७.६ मीटर सीडीची डेकची उंची विचारात घेतली जाईल. तपशीलवार डिझाईन स्टेज दरम्यान डेक पातळी पुन्हा पाहिली जाईल.

बर्थ/जेट्टी हेडच्या डेकच्या पातळीशी जुळण्यासाठी ॲप्रोच ट्रेसल डेकचे स्तर समान ठेवले जातील.

८.३.३ डिझाइन निकष

८.३.३.१ डिझाइन शिप आणि ड्रेज्ड लेव्हल

या धक्क्यांवर हाताळल्या जाणाऱ्या डिझाइन जहाजांच्या आकारांच्या आधारावर बर्थचे स्ट्रक्चरल डिझाइन अंतिम टप्प्यात डिझाइन ड्रेज्ड लेव्हलसाठी केले जाईल:

तक्ता 8.13 - डिझाइन जहाजे आणि विविध बर्थवर ड्रेज केलेले स्तर

क्र.	मालवाहू	डिझाइन वेसल साइज (डीडब्लूटी)	डिझाइन वेसल परिमाणे (मी)			बर्थवर किमान डिझाइन केलेले ड्रेज्ड लेव्हल (m w.r.t. CD)
			एलओए	तुळई	मसुदा लोड केला	
१.	कंटेनर / कार	२४,००० टीईयु	४००.०	६१.०	१६.५	-१९.५
२.	सामान्य मालवाहू	५०,००० डीडब्लूटी	२१०.०	३२.३	१०.५	-१२.६
३.	द्रव मोठ्या प्रमाणात	२०,००० डीडब्लूटी	१७४.०	२४.५	९.८	-११.४
४.	एलपीजी	४५,००० डीडब्लूटी	१८०.०	३०	१०.५	-१४.९०
५.	एलएनजी	२,६७,००० m३	३४५.०	५३.८	१२.६५	-१४.३०
६.	रोरो	८,००० सीईयु	२२१.०	३२.०	११.३	-१३.५
७.	पोर्ट क्राफ्ट्स	१०० टी टग्स	३२.७	१०.७	४.७	-६.०
८.	तटरक्षक	२००० टी	९०.०	१८	३.५	-४.३

८.३.३.२ जिओटेक्निकल निकष

साइटवरील विद्यमान भू-तांत्रिक माहितीचे संक्षिप्त वर्णन या अहवालाच्या कलम ३.५ मध्ये प्रदान केले आहे. धक्क्यांच्या ठिकाणी संबंधित सबसॉइल प्रोफाइल लक्षात घेऊन धक्क्यांची प्राथमिक रचना करण्यात आली आहे.

ढीगांची सुरक्षित भू-तांत्रिक कार्य भार क्षमता स्थापित करण्यासाठी खालील सुरक्षा घटकांचा वापर केला जातो.

तक्ता 8.14 - पाईलच्या सुरक्षिततेच्या घटकासाठी स्वीकारलेली मूल्ये

ढीग लोडिंग	सुरक्षिततेचा
एन्ड बेअरिंग	एसएफ = २.५
कॉम्प्रेसन पाइल्सवर स्किन	एसएफ = २.५
टेन्शन पाइल्सवर स्किन फ्रिकशन	एसएफ = ३.०
लॅटरल लोड	एसएफ = २.०

साइटवर आढळलेल्या जमिनीच्या परिस्थितीसाठी, खडकावर आच्छादित असलेल्या सामग्रीच्या ढिगाऱ्याच्या क्षमतेचे योगदान नगण्य असेल आणि त्याकडे दुर्लक्ष केले जाईल. ढिगाऱ्याची क्षमता केवळ खडकाच्या थरावर आधारित मोजली जाईल.

ढीगांच्या भू-तांत्रिक डिझाइनमध्ये खालील गोष्टींचा विचार केला जाईल:

- एफएस = २.५ च्या सुरक्षिततेचा एकंदर घटक वापरून अक्षीय कॉम्प्रेसन क्षमतेचे मूल्यांकन केले जाईल. या प्रकरणात, शाफ्ट आणि बेस रेझिस्टन्सच्या सापेक्ष योगदानाचा विचार खडकामधील ढिगाऱ्याच्या एम्बेडमेंट लांबी आणि ढीग व्यासाच्या गुणोत्तरावर केला जाईल (म्हणजे L_s/D_s , L_s = खडकामध्ये एम्बेड केलेल्या ढीगाची लांबी आणि D_s = पाइल शाफ्टचा व्यास).
- पुल-आउट (ताण) साठी डिझाइन साइड शीअर रेझिस्टन्स आणि कोन-पुल-आउट रेझिस्टन्सच्या आधारे केले जाईल. त्यानंतर, आवश्यक असलेल्या ढिगाऱ्याच्या लांबीचा अंदाज असेल त्याच्या आधारावर केला जाईल.
- लॅटरल लोड आणि बेंडिंग मोमेंटच्या अधीन असलेल्या ढीगांसाठी, २.५ च्या सुरक्षिततेचा घटक वापरून लॅटरल लोड आणि बेंडिंग मोमेंट क्षमतांसाठी डिझाइन केले जाईल.
- पाइल्सच्या स्ट्रक्चरल मॉडेलिंगसाठी, खडकाच्या वस्तुमान मॉड्यूलस, E_m च्या आधारे स्थिरतेच्या अंदाजे ढीग खोलीचा अंदाज लावला जाईल. या प्रकरणात, रॉक मास मॉड्यूलसच्या संवेदनशीलता श्रेणींचे देखील मूल्यांकन केले जाईल. या प्रकरणात ओव्हरबर्डन सामग्रीचे योगदान विचारात घेतले जाऊ शकते.

८.३.३.३ समाप्ती निकष

बेअरिंग स्ट्रॅटम पाइल टर्मिनेशनच्या डिझाइनमध्ये विचारात घेतल्यापेक्षा कमकुवत नाही याची खात्री करण्यासाठी, अंमलबजावणी दरम्यान खालीलपैकी एक निकष पाळला जाईल:

- चिसेलिंग ऊर्जा निकष
- एसपीटी चाचणी निकष
- समाप्ती खोलीवर कोर काढणे

पाइल बोअरमधून गोळा केलेल्या खडकाच्या नमुन्यांची भूवैज्ञानिक ओळख साइटवर केली जाईल. वरीलप्रमाणे संबंधित स्तर ओळखल्यानंतर उच्च हवामान ते किंचित हवामान असलेल्या बेसाल्टमधील निर्दिष्ट सॉकेट लांबी मोजल्या जातील. खडकाच्या स्तराची ओळख आणि

खडकाच्या स्तरामध्ये प्रवेशाची खोली यासंबंधी अभियंताचा निर्णय अंतिम असेल आणि कंत्राटदारावर बंधनकारक असेल. खडकाची सुरुवात आणि समाप्ती पातळी ओळखण्यासाठी खालील गोष्टींचा विचार केला जाऊ शकतो.

- खडकाचा प्रारंभ ५० T-m/m²/cm च्या पीपीआर मूल्याशी संबंधित असेल जो १० T/m² च्या सुरक्षित प्रतिकाराशी संबंधित असेल.
- टर्मिनेशन १०० Tm/m²/cm च्या पीपीआर शी ५०० T/m² च्या सुरक्षित एंड बेअरिंग रेझिस्टन्सशी संबंधित असेल.

८.३.३.४ डिझाइन लोड

बर्थ आणि अॅप्रोच ट्रेस्टल्सच्या डिझाइनसाठी विचारात घेतले जाणारे मुख्य भार खालीलप्रमाणे आहेत:

डेड लोड

यात संरचनेचे स्व-वजन समाविष्ट आहे आणि आयएस: ८७५ (भाग-१) १९८७ आणि इतर कोड नुसार कायमस्वरूपी स्वरूपाचे सुपरइम्पोज केलेले भार मानले जातात. घटकाचे स्व-वजन सामग्रीच्या घनतेवर आधारित असेल.

डेड वेट ऑफ मॅम्बर्सची / सदस्यांच्या वजनाची गणना करण्यासाठी सामग्रीचे खालील युनिट वजन विचारात घेतले जाईल:

तक्ता 8.15 - सामग्रीचे युनिट वजन

साहित्य	युनिट वजन (kN/m ³)
काँक्रीट (प्रबलित)	२५
पोलाद	७८.५
काँक्रीट (साधा)	२४
समुद्राचे पाणी	१०.२५
सागरी वाढ	१४
वेअरिंग कोट	२५

बर्थ आणि अॅप्रोच ट्रेस्टल डिझाईनमध्ये खालील कारणांमुळे अतिरिक्त डेड लोडस /मृत भारांचा विचार केला जाईल:

- कोणत्याही प्रकारची सबस्ट्रक्चर, सुपरस्ट्रक्चर आणि कायमस्वरूपी स्थापना जसे की उपकरणे, सेवा, पाया आणि सेवांसाठी संरचना इ.
- लोडिंग आणि अनलोडिंग क्रेनचे वजन, इतर कोणतीही सामग्री हाताळणी उपकरणे.
- लिफ्ट/एलपीजी/एलएनजी टर्मिनल्ससाठी शस्त्रे अनलोड करणे आणि संबंधित टॉपसाइड सुविधा.
- पाइपिंग, पाइपिंग मॅनिफोल्ड्स आणि व्हॉल्व्ह, केबल ट्रे, क्रॉसओवर इ.

- कन्वेयर सिस्टम आणि संबंधित संरचना.
- फायर मॉनिटर टॉवर्स, मागे घेता येण्याजोगे गँगवे आणि इतर कोणत्याही ऑपरेशनल सुविधा.
- फेंडर, क्लिक रिलीझ मूरिंग हुक, सतत टेंशन विंच किंवा बोलाईस
- रस्ता आणि संबंधित वाहतूक संरचना, कर्ब, रहदारी अडथळे इ.

थेट भार

बर्थच्या डिझाइनमध्ये खालील किमान थेट भार विचारात घेतला जाईल:

तक्ता 8.16 - वेगवेगळ्या बर्थसाठी थेट भार

थेट भार	कंटेनर बर्थ	बहुउद्देशीय/ रोरो बर्थ	टग/पोर्ट क्राफ्ट/कोस्ट गार्ड बर्थ	विविध बर्थकडे जाण्याचा अप्रोच
डेक युडीएल	५० kN/m ^२	३० kN/m ^२	२०kN/m ^२	कंटेनरसाठी ५० kN/m ^२ एमपीबीसाठी ३० kN/m ^२

वाहन आणि क्रेन लोड

विविध बर्थवर खालील भारांचा विचार केला जातो:

तक्ता 8.17 - वेगवेगळ्या बर्थसाठी वाहन आणि क्रेन लोड

थेट भार	कंटेनर बर्थ	बहुउद्देशीय/ रोरो बर्थ	टग/पोर्ट क्राफ्ट/कोस्ट गार्ड बर्थ	ट्रेलरकोन ट्रेस्टल
वाहन लोड होत आहे	आयआरसी वर्ग ए / ए ए / ७०R (चाक किंवा ट्रॅक केलेले)	आयआरसी वर्ग ए / ए ए / ७०R (चाक किंवा ट्रॅक केलेले)	आयआरसी वर्ग ए/ ए ए / ७०R (चाक किंवा ट्रॅक केलेले)	ट्रेलरसाठी: आयआरसी वर्ग ए / ए ए / ७०R (चाक किंवा ट्रॅक केलेले) रेल्वेसाठी: १२ T/m ट्रेलिंग लोडसह ३२.५ टन एक्सल लोड
बांधकाम लोड	२.५ kN/ m ^२	२.५ kN/ m ^२	२.५ kN/ m ^२	८.५ kN/ m ^२
उपकरणे लोड	- कंटेनर हाताळण्यासाठी	हे भार फक्त बहुउद्देशीय बर्थसाठी आहेत आणि ते खालीलप्रमाणे आहेत		ट्रेलरसाठी: कन्वेयर सिस्टम, पाइपलाइन इ. रेल्वेसाठी:

थेट भार	कंटेनर बर्थ	बहुउद्देशीय/ रोरो बर्थ	टग/पोर्ट क्राफ्ट/कोस्ट गार्ड बर्थ	दृष्टीकोन ट्रेसल
	रेल्वे माउंट के क्रेन. - रीच स्टॅकर	- जहाज लोडर्स/अनलोडर्स/मोबाईल हार्बर क्रेनमधून लोड. - कन्वेयर सिस्टममधून लोड.		लोकोमोटिव्ह - ९००० HP- १२००० HP वॅगन - २५ टन एक्सल लोड डिझेल ट्रॅक्शन: अंतर्गत पोर्ट यार्ड हालचालीसाठी

टिपा:

1. बेट जेटींच्या अॅप्रोच ट्रेसल्ससाठी, १० Kpa चा युडीएल, आयआरसी भार, ५० T मोबाईल क्रेन, पाइपलाइन सेवांमधील कोणतेही भार आणि २.५ Kpa बांधकाम भार विचारात घेतला जातो.
2. सर्व डॉल्फिन आणि कॅटवॉकसाठी ५ Kpa चे थेट लोड मानले जाते.
3. अनलोडिंग प्लॅटफॉर्मसाठी, १० Kpa चा युडीएल, आयआरसी भार, पाइपलाइन सेवांमधील कोणतेही भार आणि २.५ Kpa बांधकाम भार विचारात घेतला जातो. याशिवाय, अनलोडिंग प्लॅटफॉर्मवर टाकल्या जाणाऱ्या एलिक्ट्रेड प्लॅटफॉर्मसाठी योग्य भार लागू केला जातो.

प्रत्येक धक्क्यावर वापरण्यासाठी प्रस्तावित क्रेन आणि उपकरणांची संख्या, प्रकार आणि क्षमता तपशीलवार अभियांत्रिकी दरम्यान विचारात घेतली जाईल. उपकरणे आणि त्यांचे संयोजन असे असेल की, यामुळे जास्तीत जास्त स्ट्रेसीस निर्माण हो तील. मोबाईल उपकरणांसाठी योग्य डायनॅमिक घटकांचा विचार केला जाईल.

भूकंपाचे भार

आयएस १८९३ – २०१६ नुसार साइटसाठी भूकंपाचे भार लागू केले जातील. आयएस १८९३-२०१६ मध्ये दर्शविलेल्या भारताच्या भूकंपाच्या नकाशानुसार वाढवण झोन III अंतर्गत येते. तथापि, संरचनांचे महत्त्व लक्षात घेता, झोन IV, खालील घटकांसह डिझाइन पॅरामीटर्समध्ये विचारात घेतले आहे.

- झोन फॅक्टर Z : ०.२४ (झोन IV साठी)
- महत्त्वाचा घटक, आय : १.५
- रिस्पॉन्स रिडक्शन फॅक्टर, आर : ३ (सामान्य आरसी मोमेंट रेझिस्टिंग फ्रेमसाठी)
- सरासरी प्रतिसाद प्रवेग coeff. (Sa/g): संरचनेच्या कालावधीवर अवलंबून असते
- डॅम्पिंग टक्केवारी : ५%, आरसीसी साठी आणि २% स्टील स्ट्रक्चर्ससाठी

वाराचा प्रभाव

आयएस कोड ८७५ - भाग ३ नुसार: ४४ m/s च्या बेसिक डिझाईनसाठी (भूकंपापेक्षा इतर), इमारती आणि संरचनेसाठी डिझाईन लोडसाठी, स्ट्रक्चर्सवरील वाऱ्याचा भार मोजण्यासाठी, भारतीय मानकांप्रमाणे सराव संहिता वापरण्यात आली आहे. तथापि, ऑपरेशनल परिस्थितीत, वाऱ्याचा वेग फक्त २० m/s पर्यंत मर्यादित आहे.

तथापि, डिझाईन अभ्यासादरम्यान वाऱ्याचा दाब बीएस ६३९९ भाग २:१९९७ नुसार डिझाईन वाऱ्याच्या वेगावरून निर्धारित केला जाईल.

अत्यंत वाऱ्याच्या परिस्थितीत, थेट भाराच्या ५०% भाराचा विचार केला जाईल.

लाटाचा प्रभाव

वर्तमान शक्ती आयएस ४६५१ (भाग III) - १९७४ नुसार निर्धारित केल्या जातात आणि करंटचा दाब संरचनेच्या बुडलेल्या भागावर लागू केला जाईल. सीडब्लूपीआरएस कडील हायड्रोडायनामिक अभ्यास अहवाल (अहवाल क्र. ५५८३) प्रकल्पाच्या ठिकाणी कमाल विद्युत प्रवाह ०.३५ m/s दर्शवितो. तथापि, पुराणमतवादी रीतीने स्ट्रक्चरल डिझाईनच्या उद्देशाने सागरी संरचनेसाठी बुडलेल्या भागांवर १.० m/s चा वर्तमान वेग विचारात घेतला जाईल.

लहरीचा प्रभाव

मॉरिसनचे समीकरण आणि योग्य सिद्धांत वापरून लहरी शक्तीची गणना केली जाते. याच्या आधारे, १२ सेकंदांच्या लहरी कालावधीसह ऑपरेशनल आणि अत्यंत परिस्थितीसाठी अनुक्रमे १ मीटर आणि २ मीटरच्या डिझाईन वेव्ह उंचीचा विचार केला जाईल. ह्या कमाल लहरी उंची आहेत ज्याची अपेक्षा धक्क्यावर आणि ट्रेसलच्या ठिकाणी जाण्यासाठी केली जाऊ शकते.

तापमान, संकोचन आणि रेंगाळणे/ टेम्परेचर, श्रीक्रेज आणि क्रीप

रचनांच्या विश्लेषणासाठी डिझाईन तापमानात वाढ आणि $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ची घसरण विचारात घेतली जाईल. तापमान २० डिग्री सेल्सिअसच्या घसरणीव्यतिरिक्त, १३ डिग्री सेल्सिअस तापमानाच्या समतुल्य घसरणीचा विचार केला जाईल.

कोंक्रीटसाठी थर्मल विस्ताराचा सह-कार्यक्षमता $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ मानला जाईल.

दीर्घकालीन परिणामांची गणना करण्यासाठी १.१ चा क्रिप गुणांक वापरला जाईल.

मूरिंग लोड

प्रत्येक धक्क्यासाठी मूरिंग आवश्यकता आयएस ४६५१ भाग-III च्या शिफारसीनुसार असेल. संरचनेच्या डिझाईनसाठी खालील बोलाई पुलांचा विचार केला जाईल.

तक्ता 8.18 - विविध बर्थवर बोलाई पूल्स

पॅरामीटर	बहुउद्देशीय बर्थ	कंटेनर बर्थ	लिक्विड बर्थ/ एलपीजी	एलएनजी बर्थ	रोरो बर्थ	पोर्ट क्राफ्ट / कोस्टगार्ड बर्थ
बोलाई पुल (टी)	१००	२००	१०० (QRMH)	१५० (क्यूआरएमएच)	१००	१०

डिझाईन स्टेजमध्ये, बॉलर्ड्सची क्षमता बीएस: ६३४९ नुसार डिझाईन जास्तीत जास्त जहाजाद्वारे तयार केलेल्या मूरिंग भारांवरून निर्धारित केली जाईल जेव्हा गिट्टीमध्ये आणि कमाल विद्युत प्रवाहाच्या एकत्रित क्रियेच्या अंतर्गत पूर्ण विस्थापन, येथे ऑपरेशनल वेव्ह परिस्थिती बर्थ आणि डिझाईन वारा परिस्थिती असते.

एलएनजी, एलपीजी आणि लिक्विड जेटींसाठी, मूरिंगची आवश्यकता संबंधित ओसीआयएमएफ मार्गदर्शक तत्वांनुसार असेल.

बर्थिंग लोड

बर्थिंग एनर्जी

बर्थिंग फोर्सची गणना आयएस ४६५१ भाग-III नुसार केली जाईल. विविध बर्थवर हाताळल्या जाणाऱ्या डिझाईन जहाजांच्या आधारे, बर्थला लंबवत असणारा दृष्टिकोन वेग कठीण बर्थिंग परिस्थितीत डिझाईन जहाजाच्या आकारावर आधारित गृहीत धरण्यात आला आहे. ५०,००० डीडब्ल्यूटी पेक्षा कमी क्षमतेच्या जहाजांसाठी १०° चा दृष्टिकोन कोन आणि त्याचप्रमाणे ५०,००० डीडब्ल्यूटी पेक्षा मोठ्या जहाजांसाठी ६° चा विचार केला गेला आहे. याच्या आधारे, विविध डिझाईन जहाजांसाठी डिझाईन बर्थिंग एनर्जी तयार करण्यात आली आहे.

क्षैतिज आणि उभ्या दोन्ही दिशेने २०% च्या घर्षण शक्तीचा विचार केला जाईल.

बर्थिंग संपर्क दोन समीप फेंडर्सवर एकाच वेळी होतो असे गृहीत धरले जाईल. सेवाबाह्य (स्टोव्ह केलेल्या) क्रेनसह बर्थिंग लोड्सचा विचार केला जाईल.

फेंडरिंग सिस्टम

साइटवरील भरती-ओहोटीची श्रेणी आणि जेटीवर हाताळल्या जाणाऱ्या जहाजांच्या आकारातील तफावत लक्षात घेऊन, फेंडरिंग सिस्टीम अशा प्रकारे तयार केली गेली आहे की जहाजाची हुल आणि फेंडर फेस यांच्यातील पुरेसा संपर्क क्षेत्र सर्व भरतीच्या स्तरांवर सुनिश्चित केला जाईल.

जहाजाच्या डिझाईन बर्थिंग एनर्जी शोषून घेण्यासाठीच नव्हे तर जहाजाच्या हुलचा दाब २० T/m^२ च्या मर्यादितपेक्षा कमी ठेवण्यासाठी योग्य फेंडर सिस्टम प्रदान करणे आवश्यक आहे. पीआयएनसी सुचविते की असामान्य प्रभाव सुरक्षा घटक डिझाईन (सामान्य) उर्जेवर लागू केले जावे. त्यानुसार, जहाजाच्या प्रकारानुसार, फेंडर आणि जहाजाच्या हुलला होणारे नुकसान टाळण्यासाठी सामान्य बर्थिंग उर्जेच्या १५०% - २००% साठी डिझाईन करण्याची शिफारस केली जाते. या निकषांच्या आधारे वेगवेगळ्या बर्थवर योग्य फेंडरिंग सिस्टीम प्रस्तावित करण्यात आली आहे.

फेंडर रीएक्शन (बर्थिंग फोर्स)

जहाजांची श्रेणी, डिझाईन जहाजाचा आकार आणि इतर डिझाईन पॅरामीटर्ससाठी, बर्थिंग एनर्जी आणि फेंडरची आवश्यकता पूर्ण झाली आहे. डिझाईन जहाज बाजारात उपलब्ध असलेल्या सर्वात मोठ्या जहाजाचे तपशील आणि त्याची बर्थिंगची क्रिटिक्यलिटी यांच्याशी तुलना करून आले आहे.

शोषून घ्यायची उर्जा आणि फेंडर निवडल्याच्या अनुषंगाने, मानक फेंडर डिझाईन कॅटलॉगच्या आधारे डिझाईन प्रतिक्रिया शक्ती तयार केली गेली आहे.

बर्थिंग एनर्जी, फेंडरची निवड आणि विविध बर्थवर लागू होणारी बर्थिंग फोर्स खालील तक्त्यामध्ये दिली आहे:

तक्ता 8.19 - बर्थिंग एनर्जी, फेंडरचा प्रकार आणि विविध बर्थवरील रीएक्शन

घटक	बहुउद्देशीय बर्थ	कंटेनर बर्थ	लिक्विड बर्थ्स	एलपीजी बर्थ	एलएनजी बर्थ	रोरो बर्थ	पोर्ट क्राफ्ट / कोस्टगार्ड बर्थ
बर्थिंग एनर्जी (केनएन m)	१,९७१	२,९७०	९२५	२,२६८	२,४२३	२,७३६	६१
फेंडर	एससीएन-१६०० F १.८ किंवा समतुल्य कोन फेंडर	एससीएन-२००० F १.० किंवा समतुल्य कोन फेंडर	एससीएन १३०० F.१.२ किंवा समतुल्य कोन फेंडर	एससीएन-१८०० F १.० किंवा समतुल्य कोन फेंडर	एससीएन-१८०० F १.२ किंवा समतुल्य कोन फेंडर	एससीएन १८०० F.१.७ किंवा समतुल्य कोन फेंडर	एएन -५०० E १.५ किंवा समतुल्य आर्च फेंडर
बर्थिंग रिएक्शन (केनएन)	२,३८५	२,९५०	१,३४८	२,४०६	२,५३६	२,९२०	३७२

याव्यतिरिक्त, वरील ट्रान्सव्हर्स बर्थिंग फोर्सच्या २०% च्या बरोबरीचे क्षैतिज आणि उभ्या बल घटक देखील फेंडर पॉईंटवर एकाच वेळी लागू केले जातात ज्यामुळे जहाजाच्या हुल आणि फेंडरमधील घर्षण लक्षात येते. तपशीलवार अभियांत्रिकी टप्प्यात पुरवठादाराकडून अचूक तपशील मिळाल्यानंतर फेंडरच्या पॅरामीटर्सची पुष्टी करणे आवश्यक आहे.

लोड संयोजन

आयएस ४६५१ (भाग ४): २०१४ आणि आयएस १८९३ (भाग १): २०१६ नुसार योग्य लोड कॉम्बिनेशनसह वरील भार बर्थच्या वेगवेगळ्या घटकांवर लागू केले आहेत.

साहित्य आणि साहित्य ग्रेड

काँक्रीटची ताकद

सर्व प्रबलित आणि अप्रबलित कंक्रीट संरचना आयएस: ४५६ च्या आवश्यकतेनुसार असतील आणि खालील तक्त्यामध्ये नमूद केल्याप्रमाणे किमान मजबुतीच्या असतील.

तक्ता 8.20 - काँक्रीटची ताकद

डिझाइन घटक	किमान सामर्थ्य वर्ग	किमान सिमेंट सामग्री (किलो/कम)	कमाल पाणी सिमेंट प्रमाण
रीइन्फोर्सड काँक्रीट	M४०	४००	०.४
साधा सिमेंट काँक्रीट	M२५	३१०	०.४

स्टीलची ताकद

मजबुतीकरण स्टील ग्रेड एफई ५०० डी (गंज प्रतिरोधक) असेल आणि आयएस: १७८६ च्या आवश्यकतांचे पालन करेल.

स्ट्रक्चरल कनेक्शनसाठी रोल केलेले सेक्शन, प्लेट्स, बार, पोकळ विभाग, नट, बोल्ट आणि वॉशरचे स्ट्रक्चरल स्टीलचे काम आयएस: २०६२, आयएस: ११६१ आणि आयएस: ४९२३ च्या आवश्यकतांचे पालन करेल. विविध स्ट्रक्चरलसाठी किमान यील्ड स्ट्रेसची आवश्यकता खालील तक्त्यामध्ये सादर केले आहेत.

तक्ता 8.21 - साहित्य श्रेणी

आयटम	किमान उत्पन्नाचा ताण (Mpa)
प्रायमरी मेंबर्स	३४५
सेकंडरी मेंबर्स	२५०
विविध प्लेट्स, ग्रेटिंग्स, हॅन्ड्रेल्स, चेकर्ड प्लेट्स इ	२५०
पोकळ विभाग	२४०

आंशिक सुरक्षा घटक

सामग्रीच्या सामर्थ्यासाठी खालील आंशिक सुरक्षा घटकांचा विचार केला जातो

- काँक्रीट १.५
- मजबुतीकरण १.१५

मर्यादा स्थिती डिझाइनसाठी समीकरणे आणि सारण्या आयएस ४५६:२००० मध्ये दिलेली γ_m मूल्ये समाविष्ट करतात.

काँक्रीट कव्हर

आयएस ४५६-२००० च्या तक्ता १६ नुसार सर्व संरचनात्मक घटकांमध्ये मजबुतीकरणाचे नाममात्र कव्हर असेल. योग्य आच्छादन राखण्यासाठी, काँक्रीट कव्हर ब्लॉक्स वापरण्याचा प्रस्ताव आहे.

सर्वात बाहेरील मजबुतीकरण (प्रीकास्ट किंवा कास्ट इन-सिटू आरसीसाठी) मेंबर्सना /सदस्यांना स्पष्ट कव्हर खालीलप्रमाणे असेल:

- बीम आणि पाइल मफ ५० मिमी
- काँक्रीटचे ढीग, फेंडर ब्लॉक ७५ मिमी

अनुज्ञेय / परमिसिबल ताणतणावांमध्ये वाढ

आयएस ४६५१ भाग IV – तक्ता २ च्या शिफारशीनुसार अनुज्ञेय/ परमिसिबल ताण वाढवण्यास परवानगी दिली जाईल.

सेवाक्षमता निकष

क्रॅक नियंत्रण

क्रॅक रुंदीची तपासणी दोन परिस्थितींसाठी केली जाईल.

- आयएस: ४५६-२००० च्या तरतुदीनुसार, सेवाक्षमतेच्या मर्यादा स्थितीच्या लोड संयोजनासाठी क्रॅक रुंदीसाठी संरचनात्मक घटक तपासले जातील. अंतिम लोडिंगसह अंतिम विभागासाठी क्रॅक रुंदीची गणना केली जाईल आणि ती ०.२ मिमी पेक्षा जास्त नसेल.
- शाश्वत स्थितीसाठी: डीएल + ५०% एलएल + ऑपरेशन वेव्ह आणि करंट अंतर्गत, क्रॅकची रुंदी ०.१ मिमी पेक्षा जास्त नसेल

विक्षेप मर्यादा

डेकच्या वर स्थापित केलेल्या सामग्री हाताळणी प्रणाली आणि उपकरणांशी विक्षेपण सह-संबंधित असेल. तपशीलवार अभियांत्रिकी अवस्थेदरम्यान एमएचएस कंत्राटदार आणि वरच्या बाजूच्या सुविधा कंत्राटदारास विक्षेप मर्यादा परस्पर सहमती आणि स्वीकार्य असेल.

क्षैतिज विक्षेपण मर्यादा: बर्थचे कमाल क्षैतिज विस्थापन मर्यादित असेल:

- ऑपरेटिंग स्थितीसाठी: एल /३५०
- आत्यंतिक स्थितीसाठी : एल /२५०

एलपीजी आणि लिक्विड जेटीसाठी क्षैतिज विक्षेपण मर्यादा:

- ऑपरेटिंग स्थितीसाठी : एल /३५० (युपी, एटी)
- आत्यंतिक स्थितीसाठी : एल /३५० (युपी, एटी)

इथे,

"एल" हे डेक सेंटर लाईन्समधील पाइलच्या स्थिरतेपर्यंतचे अंतर आहे.

" युपी " आणि " एटी " हे अनुक्रमे अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म आणि अॅप्रोच ट्रेस्टल आहेत.

स्ट्रक्चरल डिझाइन आणि विश्लेषण

- अन्यथा नमूद केल्याशिवाय, आयएस ४५६ नुसार विभागाचे परिमाण, मजबुतीकरणाचे प्रमाण निश्चित करण्यासाठी अंतिम मर्यादा स्थितीत परिभाषित लोड संयोजन प्रकरणांच्या संदर्भात बर्थ संरचना आणि इतर ठोस संरचना डिझाइन केल्या आहेत.
- संरचनेचे त्रि-आयामी संरचनात्मक विश्लेषण एसटीएएडी प्रो मधील सर्व निर्दिष्ट लोड संयोजनांतर्गत केले जाईल.
- पी-डेल्टा विश्लेषणाचा विचार केला जाईल.
- आवश्यक असल्यास, लवचिकता परिस्थितीसाठी आयएस १३९२०:१९९३ नुसार प्रबलित कंक्रीट मेंबर्सची/ सदस्यांची रचना आणि तपशीलवार रचना केली जाईल.

८.३.४ बर्थ स्ट्रक्चरसाठी पर्याय

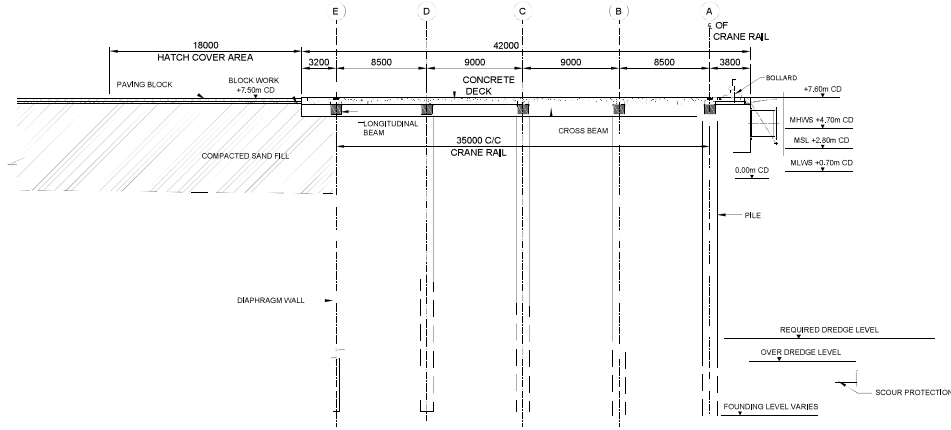
वाढवण येथील योग्य बर्थिंग सुविधेचे मूल्यमापन करण्यासाठी विविध पर्यायी संरचनांचा विचार करण्यात आला. स्ट्रक्चर्समध्ये ब्लॉक वर्क, कॅसन, काउंटरफोर्ट, कॅन्टिलिव्हर, शीट पायल्स/डायाफ्राम वॉल यांचा समावेश आहे.

बंदर सुविधा रीक्लेमड क्षेत्रावर प्रस्तावित आहेत. या पैलूचा विचार करून आणि धक्क्याची रचना किनाऱ्याला लागून ठेवण्याच्या गरजा लक्षात घेऊन, खालील पर्यायी संरचनांचा विचार करण्यात आला.

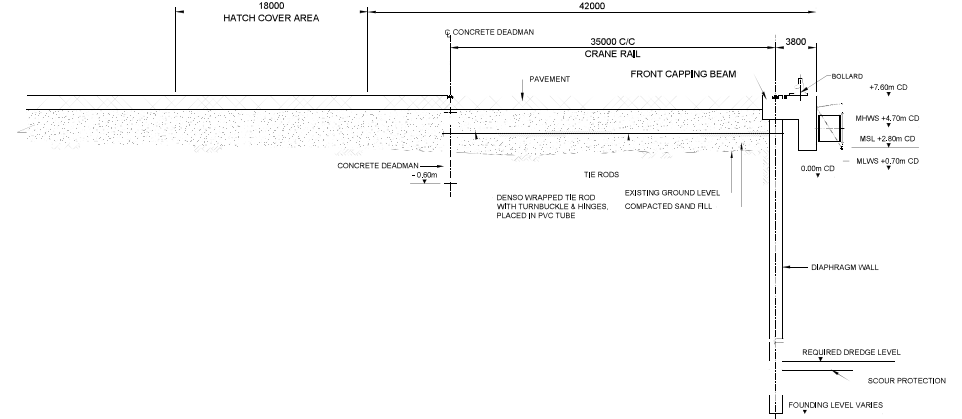
DO NOT SCALE

NOTES

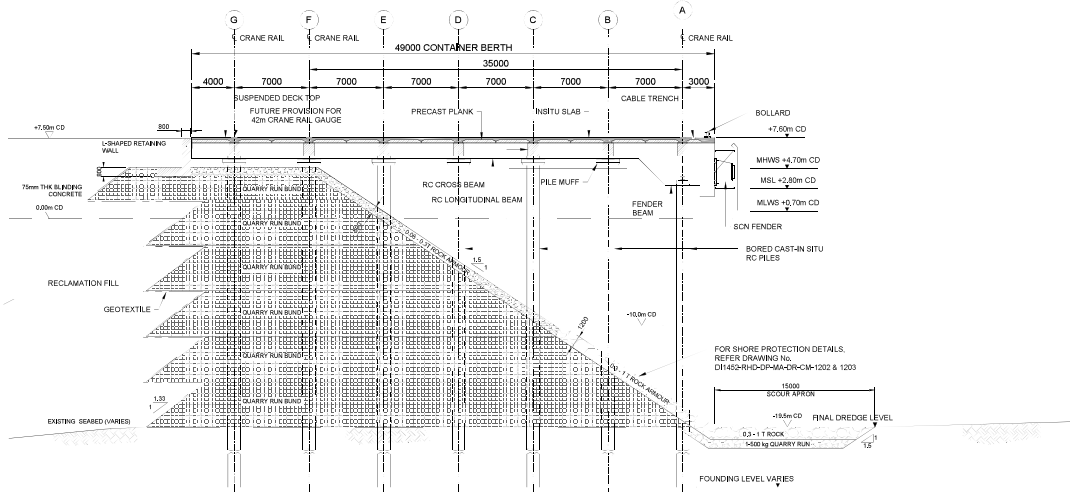
1. ALL DIMENSIONS AND LEVELS ARE IN METERS, UNLESS NOTED OTHERWISE.
2. DRAWINGS ARE NOT TO BE SCALED, ONLY WRITTEN DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.



ALTERNATIVE-1 : BERTH SUPPORTED ON PILES WITH DIAPHRAGM WALL AT REAR



ALTERNATIVE-2 : BERTH SUPPORTED ON DIAPHRAGM WALL WITH RELIEVING PLATFORM



ALTERNATIVE-3 : BERTH SUPPORTED ON PILES WITH RETAINING WALL AT REAR

© HaskoningDHV Consulting Pvt. Ltd.

TITLE
**VADHAVAN PORT
 ALTERNATIVE BERTH STRUCTURE OPTIONS**

PROJECT
**Consultancy services for Design
 and Detailed Engineering for
 Greenfield VadHAVAN port project**

CLIENT

**JAWAHARLAL NEHRU
 PORT TRUST**

CONSULTANT

**Royal
 HaskoningDHV**
Enhancing Society Together

Job No.	DI1452	DATE	NOV. 2021	SCALE	1:500
ACAD Ref.	-	CHECKED	MS	PASSED	ASM
DRAWN	ZR	DRG No.	FIGURE 8.24		REV B

८.३.४.१ पर्यायी I: मागील बाजूस डायफ्राम भिंतीसह ढिगाऱ्यांवर आधार असलेला बर्थ

डिझाईन ड्रेज्ड लेव्हलच्या खाली असलेल्या थरांमधील कठीण खडकामधून स्थिर उतार निर्माण करताना येणाऱ्या अडचणी लक्षात घेऊन दुसरा पर्याय प्रस्तावित करण्यात आला आहे जेथे धक्क्याच्या मागील बाजूस डायफ्राम भिंत दिली आहे आणि डेकच्या खाली उतार आहे. एक नैसर्गिक उतार. डायफ्रामची भिंत ढीग संरचनेसह एकत्रित केली आहे, जी डायफ्राम भिंतीवर लॅटरल लोडस वाहून नेण्यासाठी डिझाईन केली जाईल. डायफ्राम भिंतीच्या डिझाईनसाठी बर्थच्या दर्शनी भागापासून १ व्ही: ४ एचचा नैसर्गिक पलंगाचा उतार गृहित धरण्यात आला आहे.

८.३.४.२ पर्यायी II: डायफ्राम भिंतीवर सपोर्टेड बर्थ

या प्रकारच्या संरचनेत, बर्थचा फेस कॉन्टिनुअस डायफ्रामची भिंत असेल. के ऍप्रॉनमध्ये कठोर/हार्ड स्टँड फुटपाथचा समावेश आहे. डायफ्रामची भिंत एका कॉक्रीटच्या डेड मॅनला / मृत माणसाला परत बांधलेली आहे. डायफ्रामची भिंत बांधल्यानंतर आणि डेड मॅनला / मृत माणसाला नांगरल्यानंतर ड्रेजिंग केले जाते. वैकल्पिकरित्या, कंटेनर बर्थ क्षेत्रामध्ये (जेथे खडक तुलनेने उथळ आहे) रॉक अँकरचा वापर डायफ्रामची भिंत बांधण्यासाठी केला जाऊ शकतो, परंतु कंटेनरच्या बर्थच्या बाजूने वेगवेगळ्या खडकाच्या पातळीमुळे यास प्राधान्य दिले जात नाही.

ज्या झोनमध्ये खडकाच्या पातळीच्या वरच्या मातीची स्थिती खराब आहे अशा भागात भिंतीला खडकाच्या स्तरामध्ये अँकर करणे आवश्यक आहे आणि म्हणून कॉक्रीटच्या डायफ्रामची भिंत शीटच्या ढिगाऱ्याच्या भिंतीवर अनुकूल असेल, ज्याला आवश्यक अँकरेजसाठी खडकावर नेले जाऊ शकत नाही.

८.३.४.३ पर्याय III: खाली संरक्षित उतार असलेल्या ढिगाऱ्यांवर आधार असलेला बर्थ

या पर्यायामध्ये, ढीग फाउंडेशनवर डेक संरचना प्रदान करणे मानले जाते. १.५ एच : १ व्हीचा स्थिर उतार बर्थच्या दर्शनी भागापासून मागील टोकापर्यंत डिझाईन ड्रेज्ड लेव्हलपर्यंत प्रदान केला आहे. या प्रकरणात ऍप्रॉनची रुंदी ४२ मीटर मानली जाते. संरचनेला लागून राहण्यासाठी मागील बाजूस योग्य उंचीची राखून ठेवणारी भिंत प्रदान केली जाईल. खर्च कमी करण्याकरीता बोअरड कास्ट-इन-सिटू पाईल्स प्रदान करण्याचा प्रस्ताव आहे. ढिगाऱ्यांना ग्रिड बीमने बांधल्यानंतरच धक्क्याचा फेस ड्रेज केला जातो परंतु डेक बांधण्यापूर्वी, ज्यासाठी ओपनिंगचा वापर केला जातो तो खाली उतार छाटण्यासाठी वापरला जातो. एकदा डिझाईन उतार आणि उतार संरक्षण तयार झाल्यानंतर, डेक टाकला जातो.

वरील पर्यायांची तुलना खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहे.

तक्ता 8.22 - बर्थ स्ट्रक्चर्ससाठी पर्यायांची तुलना

वर्णन	पर्यायी १/ पर्यायी २	पर्यायी ३
वैशिष्ट्ये	<p>पर्यायी १ आणि २ मध्ये उभ्या बाजूंनी जमिनीच्या तपासणीवरून असे दिसून आले खंदक खोदणे, बाजू कोसळणे आहे की खडकाचा थर ड्रेज केलेल्या टाळण्यासाठी बॅटोनाइट स्लरी पातळीपेक्षा फारसा खाली नाही. खडकाचा वापरणे समाविष्ट आहे. स्लरीमधून थर सापडेल त्या खोलीपर्यंत ढीग कंटाळले मजबुतीकरण पिंजरा खाली केला जातील.</p> <p>जातो आणि स्लरी विस्थापित करून ट्रॅन्चमध्ये ट्रेमी काँक्रीट ओतले जाते. उत्खनन केलेले भाग 'टी' (किंवा तत्सम) आकारात मांडून भिंतीची मजबुती आवश्यक मजबुतीशी जुळवली जाऊ शकते. या प्रकल्पाच्या आराखड्यांचा ऍच्या जाळ्याच्या दिशेने (समुद्र किंवा जमिनीच्या दिशेने) विचार केला गेला आहे.</p>	
फायदे	<ul style="list-style-type: none"> वाजवी कमी किमतीत. उत्तम टिकाऊपणा प्रदान करण्यासाठी डिझाइनला अनुकूल केले जाऊ शकते. 	<ul style="list-style-type: none"> वाजवीदृष्ट्या टिकाऊ, विशेषतः जर काँक्रीटचे ढीग वापरले गेले असतील. मातीच्या गुणधर्मांमधील फरकांमुळे खर्चावर फारसा प्रभाव पडत नाही. स्थानिक साहित्याचा वापर. क्रेन रेल दरम्यान कठोर डेक, जे विभेदक सेटलमेंटसह भविष्यातील समस्या टाळते. ढिगाऱ्यांना खडकात सॉकेट केले जाईल, जे ड्रेज पातळीच्या खाली उथळ खोलीवर उपलब्ध असेल. खडक उथळ खोलीवर असल्याने तळाच्या तळाच्या रेवेटमेंटमध्ये खोल-सीट अपयशाची शक्यता नाही. रेवेटमेंटचा तुलनेने जास्त उतार शक्य आहे, डेकची रुंदी कमी करणे, त्यामुळे खर्च कमी होतो. तुलनेने जास्त खर्च. कठीण खडक आल्यास बांधकामाच्या वेळेत संभाव्य वाढ. रेवेटमेंट मुख्य साहित्य सोर्सिंग

वर्णन	पर्यायी १/ पर्यायी २	पर्यायी ३
तोटे	<ul style="list-style-type: none"> साइटवरील भू-तांत्रिक परिस्थितीसाठी अनुकूल नाही: कठीण खडकात खंदक उत्खनन करणे कठीण आहे. विशेषज्ञ तंत्र – आंतरराष्ट्रीय तज्ञांकडून इनपुट आवश्यक आहे. टिकाऊपणा चांगल्या कारागिरी आणि तपासणीवर अवलंबून आहे. 	<ul style="list-style-type: none"> तुलनेने जास्त खर्च. कठीण खडक आल्यास बांधकामाच्या वेळेत संभाव्य वाढ. रेवेटमेन्ट मुख्य साहित्य सोर्सिंग
निष्कर्ष	पर्यायी I आणि II नाकारले गेले आहेत, कारण कठीण खडकात खंदक खोदणे कठीण आहे..	आधुनिक बर्थ डिझाइनमध्ये पाण्याखाली चालणारी बांधकाम कामे टाळणे हे महत्त्वाचे उद्दिष्ट आहे. पाण्याच्या वरच्या स्थितीतून शक्य तितके काम करण्याची परवानगी देणारी बांधकाम पद्धत वापरण्यावर भर दिला जातो, अशा प्रकारे डायव्हिंगचे प्रमाण कमीत कमी ठेवते. या संदर्भात पाइल स्ट्रक्चर्स आदर्श आहेत. परिणामी, पर्यायी III प्राथमिक डिझाइनसाठी योग्य मानला जातो.

८.३.५ कंटेनर बर्थ

८.३.५.१ कार्यात्मक आवश्यकता

बंदर विकासाच्या पहिल्या टप्प्यात, विकासासाठी प्रत्येकी १,००० मीटरचे चार कंटेनर टर्मिनल ४,००० मीटर लांबीचे प्रस्तावित आहेत. कंटेनर हाताळणीच्या जहाज ते किनाऱ्यावरील हस्तांतरण प्रणालीच्या दृष्टीने, हे धक्के रीक्लेमड जमिनीशी संलग्न असतील जेणेकरून ऑपरेशनल क्षेत्र प्रतिबंधित होणार नाही. कंटेनर टर्मिनल्ससाठी पुन्हा दावा केलेला जमिनीचा भाग किनाऱ्यापर्यंत पोहोचलेल्या ट्रेस्टल्सद्वारे जोडलेला आहे.

८.३.५.२ कंटेनर बर्थसाठी भूतांत्रिक परिस्थिती

कंटेनर टर्मिनल्स सीटी१, सीटी२, सीटी३ आणि सीटी४

प्रस्तावित कंटेनर टर्मिनल्सच्या संपूर्ण क्षेत्रासाठी भू-तांत्रिक तपासणी डेटा उपलब्ध नाही कारण या भागात अपुरे बोअरहोल शोधण्यात आले होते. तथापि, एमबीएच -४३, एमबीएच -४७, एमबीएच -५० आणि एमबीएच -५२ सह भू-तांत्रिक प्रोफाइल संदर्भित केले जातात जे प्रस्तावित टर्मिनल्सच्या आसपास आहेत. बोअरहोल प्रोफाइल कलम ३.५.१ मध्ये समाविष्ट केले आहे. या

बोअरहोल्समधील समुद्रतळाची पातळी एमबीएच -५० मधील -३.५ m सीडी ते एमबीएच ५२ मधील -१३.३ m सीडी पर्यंत असते. बाथिमेट्री सर्वेक्षण डेटावरून, हे लक्षात येते की प्रस्तावित कंटेनर टर्मिनल क्षेत्रामध्ये समुद्रतळ पातळी -१२.५ m सीडी पासून ते -१६.४ मीटर सीडी बदलते.

एमबीएच -४३, एमबीएच -४७, एमबीएच -५० आणि एमबीएच -५२ बाजूने बोअरहोल प्रोफाइल अंदाजे ३ मीटर ते ३.६ मीटर जाडीच्या गाळयुक्त वाळूच्या थराची उपस्थिती दर्शविते आणि त्यानंतर सुमारे २ मीटर ते ४.२५ मीटर जाडीच्या गाळयुक्त मातीच्या थराची उपस्थिती दर्शवते. एमबीएच -४३, एमबीएच -५०, एमबीएच -५२, आणि एमबीएच -४७ मधील गाळयुक्त मातीचा थर हवामानाच्या बेसाल्टने अधोरेखित केला आहे. उपलब्ध आयसोपॅचवरून, या ठिकाणी खडकाची पातळी -१८ मी सीडी ते -२० मीटर सीडी पर्यंत बदलते. हे सर्व बोअरहोल समुद्राच्या तळापासून २० मीटर खाली संपुष्टात आले.

उपरोल्लेखित बोअरहोलमधून मिळालेली भू-तांत्रिक माहिती ढीगांच्या तपशीलवार रचनेसाठी वापरली जाईल.

८.३.५.३ बांधकाम पद्धती

कंटेनर बर्थच्या प्रस्तावित ठिकाणी जमिनीची पातळी सुमारे -१३ मीटर ते -१६ मीटर सीडी आहे. कंटेनर बर्थवरील माती प्रोफाइल अंदाजे -१३.१ मीटर सीडी ते -१६.७ मीटर सीडी पातळीपर्यंतच्या वाळूच्या थराची उपस्थिती दर्शवतात. या थराला चांगली शीअर स्ट्रेंथ /कातरण्याची ताकद मिळाली आहे आणि बांधकामानंतर, डेकच्या समोरील कोणत्याही ड्रेजिंगचा संरचनेच्या स्थिरतेवर परिणाम होऊ शकत नाही. बांधकाम क्रम हा घटक योग्यरित्या विचारात घेतो. खडकाची पातळी दक्षिणेकडील -१६.५ मीटर ते कंटेनर बर्थच्या उत्तरेकडील -१७.१ मीटर पर्यंत बदलते.

प्रथम +६.० मीटर सीडीच्या पातळीपर्यंत योग्य ड्रेज केलेले स्पॉइल वापरून साइटवर पुन्हा दावा करण्याचा प्रस्ताव आहे. ड्रेज्ड स्पॉइलचे भराव टप्प्याटप्प्याने केले जाते जे लहान बंधारे तयार करतात जे उत्खनन सामग्रीद्वारे संरक्षित केले जातात जेणेकरून विद्युत प्रवाहामुळे ड्रेज केलेले खराब होऊ नये आणि उत्खनन बंधाचे प्रमाण देखील अनुकूल होईल.

के डेकला आधार देणारे कंटाळलेले कास्ट इन-सिटू ढीग नंतर जमीन-आधारित उपकरणे वापरून तयार केले जातात. पाइल मफ रेखांशाचा आणि बर्थच्या ढिगाऱ्यांना जोडणाऱ्या ट्रान्सव्हर्स बीमची उभारणी देखील जमिनीवर आधारित बांधकाम वापरून केली जाते. पाइलसह बीमचे एकत्रीकरण स्थापित झाल्यानंतर, -१९.५ मीटर सीडीच्या डिझाइनची ड्रेजिंग पातळी होईपर्यंत धक्क्याच्या क्षेत्रामध्ये ड्रेजिंग ऑपरेशन गृहीत धरले जाऊ शकते. हायड्रॉलिक फिलसह व्हायब्रो कॉम्पॅक्शन वापरून धक्क्याच्या मागची माती मजबूत केली जाते.

धक्क्यांसमोर ड्रेजिंग केल्यावर ढिगाऱ्यांतील मातीचा वस्तुमान हायड्रॉलिक फिलिंगद्वारे नैसर्गिक उतार तयार करेल अशी अपेक्षा आहे. दगडी पिचिंग नंतर डेकच्या खाली अंतिम ड्रेज्ड लेव्हलपासून के भिंतीपर्यंत १.५ मध्ये १ च्या उतारावर ठेवले जाते. रिक्लेम केलेला भराव टिकवून ठेवण्यासाठी धक्क्याच्या मागे रिटेनिंग वॉल बांधण्यात आली आहे. एकदा रिटेनिंग वॉल ठेवल्यानंतर वायब्रो कॉम्पॅक्शनच्या मदतीने भराव सामग्री भरली जाते आणि पूर्णपणे कॉम्पॅक्ट केली जाते.

बर्थ आणि फिक्स्चरसाठी काँक्रीट डेक त्यानंतर ठेवला जातो.

डीआय १४५२- आरएचडी - डीपी - एमए - डीआर - सीएम -१२०४ ड्रॉइंग कंटेनर बर्थचा बांधकाम क्रम दर्शवितो.

८.३.५.४ कंटेनर बर्थची संरचनात्मक व्यवस्था

प्रस्तावित योजनेचे मूलभूत अभियांत्रिकी वर स्थापित केलेल्या डिझाइन निकषांवर आधारित होते. प्रस्तावित धक्क्यांची रुंदी ४९ मीटर मानली जाते ज्यात शिप टू शोअर (एसटीएस) कंटेनर हाताळणी क्रेन ३५ मीटर अंतरावर असलेल्या रेल्वेवर बसवल्या जातात ज्यात भविष्यातील जहाजे आणि उरलेले क्षेत्र हॅच कव्हरसाठी रेल्वे गेज ४२ मीटर पर्यंत वाढवण्याची तरतूद आहे. आणि इतर कार्यात्मक आवश्यकता. बर्थ हे ओपन पाइल्ड स्ट्रक्चर्स म्हणून प्रस्तावित आहेत.

प्रत्येक बर्थ हा खडकाच्या स्तरापर्यंत विस्तारलेल्या उभ्या काँक्रीटच्या पायावर विसावलेला काँक्रीट डेक आहे. प्रस्तावित योजनेत रेखांशाच्या दिशेने ६.५ मीटर c/c अंतरावर असलेल्या कंटाळलेल्या कास्ट-इन-सिटू पाइल्सच्या सात ओळींचा समावेश आहे. बर्थमध्ये रेखांशाचा आणि आडवा दिशेने चालणाऱ्या बीमवर सपोर्ट केलेला डेक असेल, ज्याला काँक्रीटच्या ढिगाऱ्यांद्वारे ग्रिडवर आधार दिला जातो. क्रेन रेल क्रेन बीमवर चालत आहेत आणि योग्य अंतराने ढीगांनी समर्थित आहेत. आरसी फेंडर बीम आणि फॅसिआ ब्लॉकचा कॅन्टिलिव्हर भाग फेंडर इंस्टॉलेशनस आणि बोलाईसला समर्थन देण्यासाठी प्रदान केला जातो. बर्थिंग फेसवर १९.५ मीटर c/c वर बोलाईस आणि रबर फेंडर प्रदान केले जातील. केबल्स/युटिलिटीज सामावून घेण्यासाठी बर्थिंगच्या बाजूला सर्व्हिस ट्रेंच प्रदान केला जाईल.

आरएमक्यूसी बर्थवर प्रदान केलेल्या रेल क्रेन रेल (सीआर १२०) वर फिरेल. बर्थवर बेस प्लेट आणि बोल्टसह रेल निश्चित केले जातील, बेस प्लेट आणि डेकमधील अंतर नॉन-श्रिंक कंपाउंडने ग्राउट केले जाईल. ट्रक आणि ट्रॅलर्सची रेलचेल सक्षम करण्यासाठी कडा कोन आणि बिटुमिनस काँक्रीट प्रदान केले जातील.

डीआय १४५२- आरएचडी - डीपी - एमए - डीआर - सीएम -१२०५ ड्रॉइंग कंटेनर बर्थची सामान्य व्यवस्था आणि क्रॉस सेक्शन सादर करते.

८.३.६ बहुउद्देशीय बर्थ

८.३.६.१ कार्यात्मक आवश्यकता

एकूण ७५० मीटर लांबीचे तीन बहुउद्देशीय टर्मिनल प्रस्तावित आहेत. बहुउद्देशीय धक्क्यांना वेगवेगळ्या आकाराच्या श्रेणी आणि विविध मालवाहू जहाजे हाताळायची असल्याने, धक्क्यावर वायवीय मोबाइल हार्बर क्रेन प्रस्तावित आहेत. मोबाईल हार्बर क्रेनचे चाक अंतर १० मीटर मानले जाते ज्यामुळे बर्थची एकूण रुंदी २४ मीटर असते.

या व्यतिरिक्त, जवळच्या किनाऱ्याच्या भरावाला जोडणाऱ्या अप्रोच ट्रेसलमध्ये कन्व्हेयर कॉरिडॉरची तरतूद असेल, ज्याचा वापर खतांच्या हाताळणीसाठी केला जाईल. कन्व्हेयर कॉरिडॉरचे नियोजन अप्रोच ट्रेसलच्या मुख्य गर्डर्सवर स्टीलच्या संरचनेप्रमाणे केले जाईल. बर्थच्या मागील बाजूस ऑफशोअर रिक्लेम केलेल्या जमिनीवर हाताळलेल्या मालाच्या साठवणुकीसाठी आवश्यक बॅकअप क्षेत्र प्रदान केले जाते.

८.३.६.२ बहुउद्देशीय बर्थसाठी भूतांत्रिक परिस्थिती

प्रस्तावित बहुउद्देशीय धक्क्याच्या स्थानावरील भू-तांत्रिक तपासणी डेटा बोअरहोल एमबीएच - ५४ वरून संदर्भित केला जातो. तसेच, एमबीएच -५८ ते एमबीएच -५४ च्या बाजूने भू-तांत्रिक प्रोफाइल संदर्भित केले आहे जे प्रस्तावित बहुउद्देशीय धक्क्याच्या परिसरात आहे. बहुउद्देशीय क्षेत्राच्या भोवतालच्या भोकांचा विचार करून भू-तांत्रिक प्रोफाइल या अहवालात समाविष्ट केले आहे. या बोअरहोल्समधील समुद्रतळाची पातळी -१०.९ मीटर सीडी ते -१३.७ मीटर सीडी पर्यंत बदलते. बाथिमेट्री सर्वेक्षण डेटावरून, हे लक्षात येते की बहुउद्देशीय धक्क्यावरील समुद्राची पातळी -९.६ मीटर सीडी ते -१२.७ मीटर सीडी पर्यंत बदलते. संदर्भ बोअरहोल्समध्ये पाहिल्या गेलेल्या समुद्रतळाच्या अनुषंगाने हेच आहे.

बोअरहोल एमबीएच -५४ मध्ये ३ मीटरच्या गाळयुक्त वाळूच्या थराची उपस्थिती दर्शविली जाते, ज्यानंतर सुमारे ३.३५ मीटर जाडीचा गाळयुक्त चिकणमातीचा थर असतो आणि जो वेदर बेसाल्टने अधोरेखित केलेला असतो.

हे बोअरहोल २० मीटर खोलीपर्यंत खोदले गेले. उपरोल्लेखित बोअरहोलमधून मिळालेली जिओटेक्निकल माहिती ढीगांच्या डिझाईनसाठी वापरली जाईल.

८.३.६.३ बांधकाम क्रम

बहुउद्देशीय धक्क्यासाठी बांधकामाचा क्रम कार्यात्मक आवश्यकतांनुसार परिमाणांसह कंटेनर बर्थसारखाच आहे.

८.३.६.४ बहुउद्देशीय बर्थची संरचनात्मक व्यवस्था

प्रस्तावित योजनेत रेखांशाच्या दिशेने ६.५ मीटर c/c अंतरावर असलेल्या बोअरड कास्ट-इन-सिटू पाइल्सच्या चार ओळींचा समावेश आहे. बर्थमध्ये रेखांशाचा आणि आडवा दिशेने चालणाऱ्या बीमवर सपोर्ट केलेला डेक असेल, ज्याला काँक्रीटच्या ढिगाऱ्यांद्वारे ग्रिडवर आधार दिला जातो. आरसी फेंडर बीम आणि फॅसिआ ब्लॉकचा कॅन्टिलिव्हर भाग फेंडर इंस्टॉलेशनस आणि बोलाईसला समर्थन देण्यासाठी प्रदान केला जातो. बर्थिंग फेसच्या बाजूने १९.५m c/c वर बोलाईस आणि रबर फेंडर्स प्रदान केले जातील. केबल्स/युटिलिटीज सामावून घेण्यासाठी बर्थिंगच्या बाजूला सर्व्हिस ट्रेच प्रदान केला जाईल.

बर्थ हे ओपन पाइल्ड स्ट्रक्चर म्हणून बांधण्याचा प्रस्ताव आहे.

ड्रॉइंग डीआय १४५२- आरएचडी - डीपी - एमए - डीआर - सीएम -१२०६ बहुउद्देशीय बर्थ आणि ऍप्रोच ट्रेसलची सामान्य व्यवस्था आणि क्रॉस सेक्शन सादर करते .

८.३.७ रॉरो बर्थ्स

८.३.७.१ कार्यात्मक आवश्यकता

८,००० ceu (कार समतुल्य युनिट) जहाजे हाताळण्यासाठी २५० मीटर लांबीचा एक रो-रो बर्थ प्रस्तावित आहे. रो-रो रॅम्प सारख्या बर्थवरील कार्गोच्या रोल ऑन आणि रोल ऑफ

ऑपरेशनसाठी कोणतीही स्वतंत्र तरतूद केलेली नाही. रो-रो किंवा कार वाहक जहाजांच्या इनबिल्ट रॅम्पद्वारे ऑपरेशन्स हाताळल्या जातील असे मानले जाते. बर्थच्या मागील बाजूस पुन्हा हक्क मिळालेल्या जमिनीवर कार आणि इतर मालाच्या साठवणुकीसाठी आवश्यक बॅकअप क्षेत्र प्रदान केले जाते.

८.३.७.२ रॉरो बर्थसाठी भूतांत्रिक परिस्थिती

प्रस्तावित रो-रो धक्क्याच्या स्थानावरील भू-तांत्रिक तपासणी डेटा उपलब्ध नाही कारण या भागात कोणतेही बोअरहोल शोधले गेले नाहीत. तथापि, एमबीएच -५८ ते एमबीएच ५५ च्या बाजूने भू-तांत्रिक प्रोफाइल संदर्भित केले जाते जे बर्थच्या जवळपास आहे. रो-रो धक्क्यासाठी समुद्रतळाच्या स्तराचे प्रोफाइल प्रस्तावित संरचनेच्या परिसरातील बोअरहोल्स लक्षात घेऊन विकसित केले गेले. या बोअरहोल्समधील समुद्रतळाची पातळी -११ मीटर सीडी ते -१३.७ मीटर सीडी पर्यंत बदलते. बाथीमेट्री सर्वेक्षण डेटावरून, असे आढळून आले आहे की प्रस्तावित रो-रो धक्क्यामध्ये समुद्राची पातळी -१२.९ मीटर सीडी ते -१३.४ मीटर सीडी पर्यंत बदलते. बोअरहोल प्रोफाइलवरून देखील हे सत्यापित केले जाऊ शकते.

बोअरहोल्स एमबीएच -५८ आणि एमबीएच -५५ हे गाळयुक्त वाळूच्या थराची उपस्थिती दर्शवतात आणि त्यानंतर गाळयुक्त चिकणमाती आहे जी वेदर बेसाल्टने अधोरेखित केली आहे. या बोअरहोल्समधील गाळयुक्त वाळू आणि गाळयुक्त मातीच्या थराची जाडी अनुक्रमे १.६ मीटर आणि ४.४ मीटर आहे. हे सर्व बोअरहोल समुद्रतळाखाली २० मीटर खोलीपर्यंत ड्रिल केले गेले.

८.३.७.३ रॉरो बर्थची संरचनात्मक व्यवस्था

रो-रो बर्थ हा पारंपरिक पाइल बर्थ म्हणून प्रस्तावित आहे. संरचनात्मक व्यवस्था बहुउद्देशीय बर्थ सारखीच आहे.

डीआय १४५२- आरएचडी - डीपी - एमए - डीआर - सीएम -१२०७ रेखाचित्र रो-रो बर्थची सामान्य व्यवस्था आणि क्रॉस सेक्शन सादर करते.

८.३.८ टगपोर्ट क्राफ्ट आणि कोस्ट गार्ड बर्थ

८.३.८.१ कार्यात्मक आवश्यकता

बर्थिंग सुविधांची पूर्तता करण्यासाठी टप्पा १ डेव्हलपमेंटसाठी पोर्ट क्राफ्टसाठी २०० मीटर लांबीचा आणि कोस्टगार्डसाठी १०० मीटर लांबीचा एक बर्थ प्रस्तावित आहे.

८.३.८.२ टगपोर्ट क्राफ्ट बर्थ आणि कोस्टगार्ड बर्थसाठी भूतांत्रिक परिस्थिती

प्रस्तावित टगस/पोर्ट क्राफ्ट बर्थ आणि कोस्ट गार्ड बर्थच्या स्थानावरील भू-तांत्रिक तपासणी डेटा एमबीएच -५६ वरून संदर्भित केला जातो जो बर्थच्या आसपास आहे. याव्यतिरिक्त, एमबीएच -५४ आणि एमबीएच -२२ सह प्रोफाइल देखील संदर्भित केले जाऊ शकतात. प्रस्तावित संरचनेच्या परिसरातील बोअरहोल्स लक्षात घेऊन सीबेड स्ट्रॅटा पोर्ट क्राफ्ट आणि कोस्टगार्ड बर्थचे प्रोफाइल

विकसित केले गेले. या बोअरहोल्समधील समुद्रतळाची पातळी -८.६ मीटर सीडी ते -१३.३ मीटर सीडी पर्यंत बदलते. बाथीमेट्री सर्वेक्षण डेटावरून असे दिसून आले आहे की प्रस्तावित बंदर क्राफ्ट आणि कोस्टगार्ड बर्थ येथे समुद्रतळ पातळी -३.९ मीटर सीडी ते -५.१ मीटर सीडी पर्यंत बदलते. बोअरहोल प्रोफाइलवरून देखील हे सत्यापित केले जाऊ शकते.

बोअरहोल एमबीएच -५६ सिल्ट वाळूच्या थराची उपस्थिती दर्शविते आणि त्यानंतर गाळयुक्त चिकणमाती आहे जी वेदर बेसाल्टने अधोरेखित केली आहे. बोअरहोलमधील गाळयुक्त वाळू आणि गाळयुक्त मातीच्या थराची जाडी अनुक्रमे २ मीटर आणि ३ मीटर आहे. समुद्रतळाखाली २० मीटर खोलीपर्यंत बोअरहोल ड्रिल करण्यात आले.

८.३.८.३ टगस/ पोर्ट क्राफ्ट बर्थ आणि कोस्टगार्ड बर्थची संरचनात्मक व्यवस्था

टग/पोर्ट क्राफ्ट आणि कोस्टगार्ड बर्थ हे पारंपरिक पाइल्ड बर्थ म्हणून प्रस्तावित आहेत. डेकच्या वर ५ मीटर रुंदीची वाहन प्रवेश लेन प्रदान केली आहे आणि विविध पाण्याच्या पातळी दरम्यान टग आणि बंदर क्राफ्ट्स प्रवेश करण्यासाठी पायऱ्या देखील प्रदान केल्या आहेत.

प्रस्तावित बर्थिंग व्यवस्थेसाठी बर्थिंग फेसवर आर्च रबर फेंडर आणि बोलार्ड प्रदान केले जातील. केबल्स/युटिलिटीज सामावून घेण्यासाठी बर्थिंगच्या बाजूला सर्किस ट्रेंच उपलब्ध केला जाईल.

डीआय १४५२- आरएचडी - डीपी - एमए - डीआर - सीएम -१२०८ ड्रॉइंग पोर्ट क्राफ्ट बर्थची सामान्य व्यवस्था आणि क्रॉस सेक्शन सादर करते.

८.३.९ रस्ता आणि रेल्वे आंदोलनासाठी ट्रेसल अप्रोच

दोन मार्ग प्रस्तावित आहेत एक ट्रेलर्सच्या रस्त्यावरील हालचालींसाठी आणि दुसरा रेल्वेच्या हालचालीसाठी. दोन्ही ट्रेसल्ससाठी भू-तांत्रिक पैलू फक्त खाली चर्चा केल्याप्रमाणे कार्यात्मक आवश्यकतांनुसार भिन्न असतील.

८.३.९.१ कार्यात्मक आवश्यकता

प्रस्तावित कंटेनर टर्मिनल्स, बहुउद्देशीय टर्मिनल्स, रोरो, पोर्ट क्राफ्ट आणि कोस्टगार्ड बर्थ एक सामान्य दृष्टीकोन असलेल्या ट्रेसलसह पुरवले जातात. या टर्मिनल्ससाठी स्टोरेज आणि यार्ड ऑपरेशन सुलभ करण्यासाठी ऑफशोर क्षेत्र रीक्लेमड केले आहे. ट्रेसल ट्रेलर्सची हालचाल सुलभ करेल.

कंटेनर रिकामी करण्यासाठी रेल्वे यार्ड असलेल्या जवळच्या किनाऱ्याच्या आणि ऑफशोर रीक्लेमेशन क्षेत्राला जोडणाऱ्या रेल्वे हालचालीसाठी एक वेगळा ट्रेसल प्रस्तावित आहे.

८.३.९.२ भूतांत्रिक पैलू

प्रस्तावित अप्रोच ट्रेसलच्या संपूर्ण लांबीसाठी भू-तांत्रिक तपासणी डेटा उपलब्ध नाही कारण या भागात कोणतेही बोअरहोल शोधले गेले नाहीत. केवळ एमबीएच -१७ संदर्भित केले जाऊ शकते जे प्रस्तावित ट्रेसलच्या आसपासच्या पुनर्रचित जमिनीच्या मागील बाजूस स्थित आहे. या

अहवालात भू-तांत्रिक प्रोफाइलचा समावेश करण्यात आला आहे. एमबीएच -१७ मधील समुद्रतळाची पातळी -३.९ मीटर सीडी आहे. बाथिमेट्री सर्वेक्षण डेटावरून, हे लक्षात येते की अप्रोचच्या बाजूने समुद्रतळ पातळी -०.३ m सीडी m पासून लँडसाइड टोकापर्यंत -३.२ m सीडी पर्यंत समुद्रात बदलते जे संदर्भ बोरहोलमध्ये आढळलेल्या समुद्रतळाच्या पातळीशी सुसंगत आहे.

बोअरहोल एमबीएच -१७ समुद्रतळाच्या पातळीवर हवामान असलेल्या बेसाल्टची उपस्थिती दर्शवते. हा बोअरहोल १५ मीटर खोलीपर्यंत ड्रिल करण्यात आला. उपरोल्लेखित बोअरहोलमधून मिळालेली भू-तांत्रिक माहिती पाईल्सच्या तपशीलवार डिझाइनसाठी वापरली जाईल.

८.३.९.३ संरचनात्मक व्यवस्था

जवळील किनारा आणि ऑफशोर रिक्लेमेशन एरियाला जोडणारा ४० मीटर रुंदीचा एक कॉमन अप्रोच ट्रेसल (प्रत्येक मार्गाने ४-लेन) प्रस्तावित आहे. प्रत्येक मार्गावरील रस्त्यावरील पूल ४-लेन म्हणून अप्रोच ट्रेसलचे नियोजन केले आहे. अप्रोच ट्रेसलची लांबी २,६०० किमी आहे.

प्रस्तावित योजनेमध्ये रेखांशाच्या दिशेने १३ मीटर c/c अंतरावर असलेल्या बोअरड कास्ट-इन-सिटू ढीगांच्या सात ओळींचा समावेश आहे. आडवा दिशेने, मुख्य बीम पाईल्सवर समर्थित आहेत, जे रेखांशाच्या दिशेने बीमला समर्थन देतात. ५०० मिमी जाडीचा डेक स्लॅब अधूनमधून रेखांशाच्या बीमवर समर्थित प्रदान केला जाईल. आरसीसी डेक स्लॅबवर ७५ मिमी जाडीचा कोट प्रदान केला जाईल.

ड्रॉइंग DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२०९ आणि ड्रॉइंग DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२१० जवळच्या किनाऱ्याला आणि ऑफशोर रिक्लेमेशन एरियाला जोडणाऱ्या ट्रेलर्स आणि रेल्वेच्या रस्त्याच्या हालचालीसाठी, कंटेनर टर्मिनल्स, बहुउद्देशीय बर्थ, आरओ-आरओ बर्थ आणि टग/पोर्ट क्राफ्ट आणि कोस्ट गार्ड बर्थ टप्पा १ साठी तसेच अनुक्रमे मास्टर प्लॅन डेव्हलपमेंटसाठी. अप्रोच ट्रेस्टलची क्रॉस सेक्शनल व्यवस्था सादर करते.

८.३.१० एलएनजी बर्थ

८.३.१०.१ कार्यात्मक आवश्यकता

एलएनजी वाहकांची पूर्तता करण्यासाठी एफएसआरयू व्यवस्थेसह एक एलएनजी बर्थ प्रस्तावित करण्यात आला आहे. या व्यवस्थेसह, एलएनजी कार्गो थेट वाधवन बंदराजवळ चालणाऱ्या पुरवठा ग्रीडशी जोडला जाण्याचा प्रस्ताव आहे. मूरिंग आणि बर्थिंग लेआउटच्या प्रारंभिक मूल्यांकनासाठी डिझाइन तत्त्वज्ञान ऑइल कंपनीज इंटरनॅशनल मरीन फोरम (ओसीआयएमएफ मार्गदर्शक तत्त्वे - २री आवृत्ती १९९७ आणि एमईजी ४ आवृत्ती २०१८) आणि संबंधित BS कोड्सने प्रकाशित केलेल्या संबंधित मार्गदर्शक तत्त्वांवर आधारित आहे. विचारात घेतलेल्या डिझाइन मार्गदर्शक तत्त्वे खालीलप्रमाणे आहेत:

डॉल्फिन स्पेसिंग

- ब्रेस्टिंग (फेंडर) डॉल्फिन अंतर: एलओएच्या २५% ते ४०%, शरीराच्या समांतर बाजूला शोधण्यासाठी. हे लक्षात घ्यावे की एलएनजी जहाजांसाठी, जहाजाच्या एलओए च्या ३५% पेक्षा जास्त नसलेल्या बाह्य ब्रेस्टिंग /स्तन संरचनांमध्ये अंतर ठेवण्याचा विचार केला जाईल

कारण त्यांची समांतर मध्यभागी लांबी इतर जहाज प्रकारांच्या तुलनेत सामान्यतः लहान असते.

- आतील मूरिंग डॉल्फिन अंतर: ८०% एलओए
- बाह्य मूरिंग डॉल्फिन अंतर: १३५% एलओए.

मूरिंग डॉल्फिन सेट-बॅक

मानक शिफारस म्हणून, ३५ - ५० मीटरचा धक्का वापरला जाईल. तथापि, सेट-बॅक व्हॅल्यू ऑप्टिमाइझ करण्यासाठी तपशीलवार डिझाइन स्टेज दरम्यान मूरिंग, बर्थिंग/डी-बर्थिंग, नेव्हिगेशन इत्यादीसाठी अधिक कठोर/ रिगरस आणि तपशीलवार संगणकीय विश्लेषणे हाती घेतली पाहिजेत.

क्रिक रिलीज हुक

सर्वोच्च पाणी पातळीपेक्षा किमान १.५ मीटर सुनिश्चित केले जाईल.

मूरिंग लाइन अँगल निकष

खालील सारणी मूरिंग लाइन अँगल निकष सादर करते.

तक्ता 8.23 - मूरिंग लाइन वैशिष्ट्ये

मूरिंग लाइन्स	वैशिष्ट्ये
हेड / कडक रेषा	हेड आणि स्टर्न रेषा संयम क्षमता प्रदान करण्यात अकार्यक्षम आहेत. तथापि, मूरिंग पॉइंट जो मोठ्या जहाजासाठी चांगली ब्रेस्ट लाइन लीड प्रदान करतो, लहान जहाजासाठी हेड किंवा स्टर्न लाइन मूरिंग पॉइंट बनतो. अशा प्रकारे, जेथे जहाजांच्या विस्तृत श्रेणी हाताळल्या जातील तेथे पहिल्या ओळीच्या किनाऱ्यासाठी डोके आणि कठोर डॉल्फिनची आवश्यकता असेल.
ब्रेस्ट मूरिंग लाइन	ब्रेस्ट मूरिंग लाइन जहाजाच्या लंब अक्षाच्या १५ अंशांच्या कोनात असावी.
स्प्रिंग मूरिंग लाइन्स	स्प्रिंग मूरिंग लाइन्ससाठी जहाजाच्या बाजूला १० अंशांचा क्षैतिज कोन विचारात घेतला जाईल.
व्हर्टिकल अँगल्स	सर्वात हलक्या बॅलेस्टेड स्थितीसाठी २५ अंशांचे कमाल व्हर्टिकल अँगल्स गृहीत धरले जातील. अत्यंत एक्सेंट्रिक/विक्षिप्त मॅनिफोल्ड पोझिशन्स असलेल्या जहाजांना विशेष व्यवस्था आवश्यक असू शकते.

डेक टॉप एलिव्हेशन

ब्रेस्टिंग डॉल्फिन्स, मूरिंग डॉल्फिन्स आणि अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म यासारख्या सर्व संरचनेचे शीर्ष स्तर +७.५ मीटर सीडीवर मानले जातात. निर्यात / अनलोडिंग शस्त्रांना समर्थन देण्यासाठी अनलोडिंग प्लॅटफॉर्मवर उन्नत प्लॅटफॉर्म उपलब्ध केले जाऊ शकतात. तपशीलवार अभियांत्रिकी दरम्यान हे टॉपसाइड डिझाइन सल्लागार ठरवेल आणि करेल.

वरील मूरिंग लाईन निकष पूर्ण करण्यासाठी आणि शिफारस केलेल्या मागे अंतरांची पूर्तता करण्यासाठी जहाजांच्या संपूर्ण श्रेणीसह, मोअर रिगरस व्हर्टिकल इन्व्हलॉप स्टडी वर आधारित डेक, संरचना, द्रुत रिलीझ हुक इत्यादीची अंतिम उंची स्थापित केली जाईल.

८.३.१०.२ एलएनजी धक्क्यासाठी जमिनीची परिस्थिती

एमबीएच-१४ हे प्रस्तावित एलएनजी बर्थसाठी सर्वात जवळचे बोअरहोल आहे. या बोअरहोल स्थानावरील समुद्रतळ पातळी -१८.१ मीटर सीडी म्हणून पाहिली जाते. हे बोअरहोल समुद्राच्या तळाखाली २० मीटर खोलीपर्यंत ड्रिल केले गेले. बाथीमेट्री सर्वेक्षण डेटावरून, असे आढळून आले की प्रस्तावित एलएनजी बर्थ क्षेत्रामध्ये समुद्रतळ पातळी -१७.४ मीटर सीडी ते -१८.३ मीटर सीडी पर्यंत बदलते, जी एमबीएच -१४ मध्ये निरीक्षण केलेल्या समुद्रतळ पातळीशी सुसंगत आहे. बोअरहोल एमबीएच -१४ ३.६ मीटर जाडीच्या रेतीच्या थराची उपस्थिती दर्शविते.

८.३.१०.३ एलएनजी बर्थची संरचनात्मक व्यवस्था

एलएनजी जेटीचा प्रस्तावित लेआउट आणि संबंधित घटकांचे खाली वर्णन केले आहे: मुख्य घटकांमध्ये हे समाविष्ट आहे:

- अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म
- अप्रोच ट्रेस्टल
- ब्रेस्टिंग डॉल्फिन
- मूरिंग डॉल्फिन
- कंटवॉक्स

एलएनजी टर्मिनलमध्ये, एफएसआरयू आणि एलएनजी वाहकांच्या मूरिंग आणि बर्थिंगची सोय करण्यासाठी, एक अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म, तीन ब्रेस्टिंग डॉल्फिन आणि आठ मूरिंग डॉल्फिन प्रस्तावित करण्यात आले आहेत.

अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म

अनलोडिंग प्लॅटफॉर्ममध्ये सामान्यतः अशी उपकरणे असतात जी भूमिती, संरचनात्मक कॉन्फिगरेशन आणि प्लॅटफॉर्मच्या डिझाइनसाठी आधार बनवतात. आधुनिक एफएसआरयू ऑनशोर टर्मिनल्स प्रमाणेच तंत्रज्ञान वापरतात आणि सर्व आवश्यक उपकरणे बसवतात.

गॅस एक्सपोर्ट आर्म्स किंवा रीगॅसिफिकेशन सिस्टम आणि गॅस सेंड आउट पाइपलाइन, फायर मॉनिटर टॉवर आणि इतर उपकरणे सामावून घेण्यासाठी एक ५०m x ५०m व्यासपीठ प्रस्तावित आहे. ही आवश्यकता दत्तक योजनेनुसार आणि वरच्या बाजूच्या आवश्यकतांनुसार बदलू शकते.

बोअर कास्ट इन सिटू आरसी पायल्स, प्रीकास्ट आणि कास्ट इन-सिटू एकत्रित सुपरस्ट्रक्चर यांसारख्या संरचनात्मक सदस्यांचे अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म बनवले जाईल. उपकरणे किंवा इतर ऑपरेशनल पैलूसाठी सुपरस्ट्रक्चरवर इतर कोणतेही समर्थन देखील उपलब्ध केले जातील. तथापि, याची तपशीलवार अभियांत्रिकी टप्प्यात चौकशी केली जाईल.

रीगॅसिफिकेशन युनिट्स एफएसआरयु जहाजाशी एकत्रित केली जातात आणि गॅस-टू-गॅस ग्रिड्स पाठवण्यासाठी प्लॅटफॉर्मवर गॅस निर्यात शस्त्रे आवश्यक असतात. एफएसआरयु साठी आणखी एक योजना अशी आहे की जेट्टी किंवा अनलोडिंग प्लॅटफॉर्मवर रीगॅसिफिकेशन युनिट्स स्थापित केली जातील आणि एलएनजी जहाज फ्लोटिंग स्टोरेज युनिट एफएसयु 5) म्हणून वापरले जाईल. एफएसयु 5 ऑनशोर एलएनजी स्टोरेज टाक्यांना पर्याय देतात. या प्रणालीला एलएनजी अनलोडिंग आर्म्स आणि व्हेपर रिटर्न आर्म्स स्थापित करणे आवश्यक आहे. अनलोडिंग प्लॅटफॉर्मला रीगॅसिफिकेशन युनिट्स आणि बॉयलड ऑफ गॅस (बीओजी) व्यवस्थापन प्रणाली देखील सुसज्ज करणे आवश्यक आहे.

(युएन) लोडिंग प्लॅटफॉर्ममध्ये देखील एफएसआरयुसाठी बर्थिंगची आवश्यकता प्रदान करण्यासाठी एकल फेंडर तरतूद मानली जाते.

ब्रेस्टिंग डॉल्फिन

एफएसआरयु आणि एलएनजी वाहकांची बर्थिंग ऊर्जा शोषून घेण्यासाठी तीन ब्रेस्टिंग डॉल्फिनची आवश्यकता असेल. या ब्रेस्टिंग डॉल्फिन आणि इतर संरचना, जसे की अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म, मूरिंग डॉल्फिन ट्यूबलर स्टीलच्या बांधकामापासून बनलेल्या कॅटवॉक (पुल) म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या स्टील वॉकवेद्वारे एकमेकांशी जोडलेले असतील.

भूमिती, संरचनात्मक कॉन्फिगरेशन आणि प्लॅटफॉर्मच्या डिझाइनचा आधार बनवणारी उपकरणे म्हणजे गॅंगवे, फेंडर, मूरिंग कॅप्स्टनसह क्लिक-रिलीज मूरिंग हुक, लोड सेल आणि लोड मॉनिटरिंग इन्स्ट्रुमेंटेशन. आवश्यकतेनुसार ब्रेस्टिंग डॉल्फिन किंवा अनलोडिंग प्लॅटफॉर्मवर असलेल्या जहाजांवर लक्ष ठेवण्यासाठी डॉकिंग एड सिस्टम (डीएस) देखील विचारात घेतली आहे.

बर्थिंग डॉल्फिन्स स्ट्रक्चरल सदस्यांपासून बनवल्या जातील जसे की बोर कास्ट इन सिटू आरसी पायल्स, प्रीकास्ट आणि कास्ट इन-सिटू एकत्रित सुपरस्ट्रक्चर. उपकरणे किंवा इतर ऑपरेशनल पैलूंसाठी इतर कोणतेही सुपरस्ट्रक्चरवर समर्थन देखील उपलब्ध केले जातील. तथापि, याची चौकशी तपशीलवार अभियांत्रिकी टप्प्यात केली जाईल.

मूरिंग डॉल्फिन

आठ नग. मूरिंग डॉल्फिन एफएसआरयु आणि एलएनजी वाहकांना मूरिंगसाठी, साइड -बाय-साइड बर्थिंग आणि शिप टू शिप (एसटीएस) हस्तांतरणासाठी, प्रस्तावित आहे. विस्तृत मांडणी मूल्यांकन आणि मूरिंग विश्लेषण अभ्यासाच्या आधारावर मूरिंग डॉल्फिनची अनुकूल स्थाने आणि व्यवस्था स्थापित केली जाईल.

या मूरिंग डॉल्फिन्स आणि इतर संरचना जसे की अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म, ब्रेस्टिंग डॉल्फिन स्टील वॉकवेद्वारे एकमेकांशी जोडले जातील. भूमिती, संरचनात्मक कॉन्फिगरेशन आणि प्लॅटफॉर्मच्या डिझाइनचा आधार बनवणारी उपकरणे म्हणजे मूरिंग कॅप्स्टनसह क्लिक-रिलीज मूरिंग हुक, लोड सेल आणि लोड मॉनिटरिंग इन्स्ट्रुमेंटेशन.

मूरिंग डॉल्फिन स्ट्रक्चरल सदस्यांपासून बनवले जातील जसे की बोर कास्ट इन सिटू आरसी पायल्स, प्रीकास्ट आणि कास्ट इन-सिटू एकत्रित सुपरस्ट्रक्चर. उपकरणे किंवा इतर ऑपरेशनल पैलूंसाठी सुपरस्ट्रक्चरवर इतर कोणतेही समर्थन/ सपोर्ट देखील उपलब्ध केले जातील. तथापि, याची तपशीलवार अभियांत्रिकी टप्प्यात चौकशी केली जाईल.

वर नमूद केलेली उपकरणे आणि संरचनात्मक घटकांव्यतिरिक्त, अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म आणि डॉल्फिनमध्ये विविध वस्तूंचा समावेश असेल जसे की हँडरेल्स, लोडिंग प्लॅटफॉर्मच्या सभोवतालच्या सर्व बाजूंनी चढाईविरोधी अडथळे/ अँटी क्लाइंब बर्रियर्स, सुरक्षा सागरी शिडी, सेवा नलिका, वादळ/ स्टॉर्म गोळा करण्यासाठी पुरेसा ड्रेनेज फॉल. आणि स्लॅश वॉटर आणि ते समुद्र, उपयुक्तता आणि इतर सेवा (पाईप सपोर्ट, इलेक्ट्रिकल खड्डे इ.) मध्ये वाहते.

अप्रोच ट्रेसल

अप्रोच ट्रेसल पाइपलाइन आणि युटिलिटी सेवांना अनलोडिंग प्लॅटफॉर्मवरून पाइपलाइन सर्किस ट्रेसलला जोडते. पाइपलाइन सर्किस ट्रेसल पुढे त्याला पुन्हा रीक्लेमड जमिनीशी किंवा किनाऱ्यावरील सुविधांशी जोडते आणि त्याद्वारे पुरवठा ग्रीडशी जोडते. जहाजातून बाहेर काढलेला बाष्पयुक्त एलएनजी पाइपलाइनद्वारे थेट गॅस ग्रीडमध्ये नेला जाईल. एलएनजी पाइपलाइन, केबल ट्रे, युटिलिटी लाईन्स आणि रोडवे वाहून नेणाऱ्या पाईप रॅकला, अप्रोच ट्रेसल सपोर्ट करेल.

अप्रोच ट्रेसल स्ट्रक्चरल मेंबर्सपासून बनवले जाईल जसे की बोर कास्ट इन सिटू आरसी पायल्स, प्रीकास्ट किंवा कास्ट इन-सिटू आरसी पाइल मफ, गर्डर्स आणि बीम, स्लॅब इ. पाईप रॅक आणि केबल ट्रे, पासिंग बे प्लॅटफॉर्म, एक्सपेन्शन लूप प्लॅटफॉर्म आणि रस्त्यासाठी तसेच दिवाबत्तीचे खांब इत्यादीसाठी आधार दिला जाईल.

खालील आकृतीत दर्शविल्याप्रमाणे १० मीटर रुंदीचा अप्रोच ट्रेसल एक लेन रोडवे आणि पाइपलाइन सपोर्टिंग स्ट्रक्चर्स सामावून घेतो. पाईपलाइन आणि सपोर्टिंग स्ट्रक्चर्सची रचना वरच्या बाजूच्या अभियंत्याद्वारे केली जाईल. सर्व पाइपलाइन आणि संबंधित सेवा सामावून घेण्यासाठी अंदाजे ६ मीटर रुंदी मानली जाते, आणखी ४ मीटर रुंदीचा विचार रस्ता देखभाल आणि धक्क्यापर्यंत पोहोचण्यासाठी केला जातो.

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२११ रेखाचित्र एलएनजी बर्थची सर्वसाधारण व्यवस्था आणि क्रॉस सेक्शन सादर करते.

८.३.११ एलपीजी बर्थ

८.३.११.१ कार्यात्मक आवश्यकता

एलपीजी बर्थची कार्यात्मक आवश्यकता, एलपीजी मालवाहू जहाजे हाताळण्यासाठी, लिफ्ट बल्क बर्थसारखीच असते.

बर्थ -१५.५m सीडी च्या बर्थ पॉकेट खोलीसह ६०,००० डीडव्ह्यूटी क्षमतेचे जहाज सामावून घेण्यासाठी डिझाइन केले जाईल. मूरिंग डॉल्फिन दरम्यान विस्तारलेल्या बर्थची लांबी अंदाजे २८० मीटर आहे. २४,००० टीपीडीच्या हाताळणी दरासह प्रत्येकी दोन अनलोडिंग आर्म्स आणि स्टँडबाय म्हणून दोन अनलोडिंग आर्म्स अनलोडिंग प्लॅटफॉर्मवर प्रस्तावित आहेत.

अप्रोच ट्रेसल पाइपलाइन आणि युटिलिटी सेवांना अनलोडिंग प्लॅटफॉर्मवरून पाइपलाइन सर्किस ट्रेसलला जोडते. पाइपलाइन सर्किस ट्रेसल पुढे किनाऱ्यावर असलेल्या टँकफार्मला जोडते. अप्रोच

ट्रेस्टल पाईप रॅकला सपोर्ट करेल जे एलपीजी पाइपलाइन, केबल ट्रे, युटिलिटी लाईन्स आणि रोडवे घेऊन जाते.

८.३.११.२ एलपीजी बर्थसाठी जमिनीची परिस्थिती

एमबीएच-५७ आणि एमबीएच-६० हे प्रस्तावित एलएनजी बर्थच्या सर्वात जवळचे बोअरहोल आहेत. या बोअरहोलमधील समुद्रतळाची पातळी अनुक्रमे -१७.४ मीटर सीडी आणि -१४.९ मीटर सीडी म्हणून पाहिली जाते. हे बोअरहोल समुद्राच्या तळाखाली २० मीटर खोलीपर्यंत ड्रिल केले गेले. बाथीमेट्री सर्वेक्षण डेटावरून, असे आढळून आले की प्रस्तावित एलपीजी बर्थ क्षेत्रावरील समुद्रतळ पातळी -१२.९ मीटर सीडी ते -१४.९ मीटर सीडी पर्यंत बदलते, जे संदर्भ बोअरहोलमध्ये आढळलेल्या समुद्रतळाच्या पातळीशी सुसंगत आहे.

बोअरहोल एमबीएच-५७ सिल्टी वाळूच्या थराची उपस्थिती दर्शविते आणि त्यानंतर वाळलेल्या/ बेसाल्टने अधोरेखित केलेल्या गाळयुक्त मातीच्या थराची उपस्थिती दर्शवते. या बोअरहोलसमधील गाळयुक्त वाळूचा थर आणि गाळयुक्त मातीच्या थराची जाडी अनुक्रमे ३ ते ४ मीटर आणि ५ मीटर आहे.

८.३.११.३ एलपीजी जेटीची संरचनात्मक व्यवस्था

लिक्विड बल्क जेट्टी प्रमाणेच मूरिंग आणि ब्रेस्टिंग डॉल्फिनचा योग्य आकार आणि संख्या प्रस्तावित आहे. अनलॉडिंग प्लॅटफॉर्म संरचनात्मक सदस्यांनी बनवले जाईल जसे की बोअर कास्ट इन सीटू आरसी पायल्स, प्रीकास्ट आणि कास्ट इन-सीटू आरसी पाइल मफ, बीम, स्लॅब इ. शस्त्रे उतरवण्यासाठी समर्थन/ , फायर मॉनिटरसाठी समर्थन (जर उपलब्ध केले असल्यास), वरील साठी समर्थन -उल्लेखित उपकरणे आणि कॅटवॉकसाठी समर्थन देखील प्रदान केले जातात.

दोन ब्रेस्टिंग डॉल्फिन प्रदान केले आहेत, आणि ते इतर संरचनांशी जोडलेले आहेत जसे की अनलॉडिंग प्लॅटफॉर्म, मूरिंग डॉल्फिन स्टीलच्या वॉकवेद्वारे. भूमिती, स्ट्रक्चरल कॉन्फिगरेशन आणि प्लॅटफॉर्मच्या डिझाइनचा आधार बनवणारी उपकरणे म्हणजे फेंडर, मूरिंग कॅप्स्टनसह क्लिक-रिलीज मूरिंग हुक इ. आवश्यकतेनुसार ब्रेस्टिंग डॉल्फिन किंवा अनलॉडिंग प्लॅटफॉर्मवर जहाजांचे निरीक्षण करण्यासाठी डॉकिंग एड सिस्टम (डीएस) देखील विचारात घेतली आहे.

ब्रेस्टिंग डॉल्फिनला सीटू आरसी पायल्समध्ये बोर कास्ट, प्रीकास्ट आरसी पाइल मफ, प्रीकास्ट प्लस कास्ट इन सीटू आरसी रेखांशाचा बीम, प्रीकास्ट प्लस कास्ट इन सीटू आरसी क्रॉस बीम, प्रीकास्ट स्लॅब प्लक्स प्लस कास्ट इन सीटू स्लॅब, फेंडरसाठी सपोर्ट, क्लिक - रिलीज मूरिंग हुक आणि कॅटवॉकसाठी सपोर्ट्स उपलब्ध केले जातील.

एलपीजी वाहकांच्या मूरिंगसाठी सहा मूरिंग डॉल्फिन प्रस्तावित आहेत. हे स्ट्रक्चरल सदस्यांपासून बनलेले आहेत जसे की बोर कास्ट इन सीटू आरसी पायल्स, प्रीकास्ट आरसी पाइल मफ, प्रीकास्ट प्लस कास्ट इन सीटू आरसी रेखांशाचा बीम, प्रीकास्ट प्लस कास्ट इन सीटू आरसी क्रॉस बीम, प्रीकास्ट स्लॅब प्लक्स प्लस कास्ट इन सीटू स्लॅब, क्लिक रिलीज मूरिंग हुक आणि कॅटवॉकसाठी कॉन्स्टन्ट /सतत टेंशन मूरिंग विंच आणि सपोर्ट्स.

१० मीटर रुंदीचा ॲप्रोच ट्रेस्टल एक लेन रोडवे आणि पाइपलाइनला आधार देणाऱ्या संरचनांना सामावून घेतो. पाइपलाईन आणि सपोर्टिंग स्ट्रक्चर्स वरच्या बाजूच्या अभियंत्याद्वारे डिझाइन केले

जातील. सर्व पाइपलाइन आणि संबंधित सेवा सामावून घेण्यासाठी अंदाजे ६ मीटर रुंदीचा विचार केला जातो, त्यासोबतच बर्थच्या देखभाल आणि प्रवेशासाठी आणखी ४ मीटर रुंदीचा विचार केला जातो.

डॉल्फिन (बर्थिंग आणि मूरिंग दोन्ही) अनलोडिंग प्लॅटफॉर्मशी जोडण्यासाठी कॅटवॉकचा वापर केला जातो. हे स्टील ट्यूबलर मेंबर्स बनलेले आहेत.

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२१२ रेखाचित्र एलपीजी बर्थची सर्वसाधारण व्यवस्था आणि क्रॉस सेक्शन सादर करते.

८.३.१२ लिक्विड बल्क बर्थ

८.३.१२.१ कार्यात्मक आवश्यकता

द्रव मालाच्या हाताळणीसाठी, म्हणजे रसायने आणि खाद्यतेलासाठी दोन लिक्विड बर्थ प्रस्तावित आहेत. जास्तीत जास्त २०,००० डीडब्लूटी जहाजाचा आकार हाताळण्यासाठी बर्थवर -११ मीटर सीडी खोली आवश्यक आहे. प्रस्तावित बर्थमध्ये १ क्र. अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म, २ क्र. ब्रेस्टिंग डॉल्फिन आणि ४ क्र. मूरिंग डॉल्फिन. अनलोडिंग प्लॅटफॉर्ममध्ये माल उतरवण्यासाठी अनलोडिंग शस्त्रे आणि प्लॅटफॉर्मवरून स्टोरेज टाक्यांपर्यंत माल वाहून नेणाऱ्या पाईपलाइन आधार देण्यासाठी पाईप रॅक असतील. पाईपलाइन आणि सपोर्टिंग स्ट्रक्चर्स वरच्या बाजूच्या अभियंत्याद्वारे डिझाइन केले जातील.

अप्रोच ट्रेसल पाइपलाइन आणि युटिलिटी सेवांना अनलोडिंग प्लॅटफॉर्मवरून पाइपलाइन सर्व्हिस ट्रेसलशी जोडते. पाइपलाइन सेवा ट्रेसल पुढे पाइपलाइनद्वारे किनाऱ्यावरील सुविधांशी जोडते. पाइपलाइन, केबल ट्रे, युटिलिटी लाईन्स आणि रोडवे वाहून नेणाऱ्या पाईप रॅकला अप्रोच ट्रेसल सपोर्ट करेल. सर्व पाइपलाइन आणि संबंधित सेवा सामावून घेण्यासाठी अंदाजे ६ मीटर रुंदीचा विचार केला जातो, त्यासोबतच बर्थच्या देखभाल आणि प्रवेशासाठी आणखी ४ मीटर रुंदीचा विचार केला जातो.

८.३.१२.२ लिक्विड बल्क बर्थवरील भूतांत्रिक परिस्थिती

प्रस्तावित लिक्विड बल्क बर्थसाठी एमबीएच -५८ हे सर्वात जवळचे बोअरहोल आहे. या बोअरहोलवरील समुद्राची पातळी -१३.७ मीटर सीडी म्हणून पाहिली जाते. हे बोअरहोल समुद्राच्या तळाखाली २० मीटर खोलीपर्यंत ड्रिल केले गेले. बाथिमेट्री सर्वेक्षण डेटावरून, असे दिसून येते की प्रस्तावित द्रव बल्क बर्थ क्षेत्रावरील समुद्रतळ पातळी -११.७ मीटर सीडी ते -१४.१ मीटर सीडीपर्यंत बदलते, जी एमबीएच -५८ मध्ये आढळलेल्या समुद्रतळ पातळीशी सुसंगत आहे.

बोअरहोल एमबीएच -५८ सिल्ट वाळूच्या थराची उपस्थिती दर्शविते आणि त्यानंतर गाळयुक्त चिकणमाती आहे जी हवामानाच्या बेसाल्टने अधोरेखित केली आहे. या बोअरहोलसमधील गाळयुक्त वाळू आणि गाळयुक्त चिकणमातीच्या थराची जाडी अनुक्रमे १.६m आणि ४.४m आहे.

एकूण संरचनात्मक व्यवस्थेमध्ये एक अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म, २nos बर्थिंग डॉल्फिन आणि ४nos मूरिंग डॉल्फिन कॅटवॉकसह एकमेकांशी जोडलेले असतात.

अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म संरचनात्मक मेंबर्सनी/ सदस्यांनी बनवले जाईल जसे की बोअर कास्ट इन सीटू आरसी पायल्स, प्रीकास्ट आणि कास्ट इन-सीटू आरसी पाइल मफ, बीम, स्लॅब इत्यादी. शस्त्रे उतरवण्यासाठी समर्थन/ सपोर्ट, फायर मॉनिटरसाठी समर्थन (जर प्रदान केले असल्यास), वरीलसाठी समर्थन -उल्लेखित उपकरणे आणि कॅटवॉकसाठी समर्थन देखील उपलब्ध केले जातात.

दोन ब्रेस्टिंग डॉल्फिन उपलब्ध केले आहेत, आणि ते इतर संरचनांशी जोडलेले आहेत जसे की अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म, मूरिंग डॉल्फिन स्टीलच्या वॉकवेद्वारे. भूमिती, स्ट्रक्चरल कॉन्फिगरेशन आणि प्लॅटफॉर्मच्या डिझाइनचा आधार बनवणारी उपकरणे म्हणजे फेनर्स, मूरिंग कॅप्स्टनसह क्लिक-रिलीज मूरिंग हुक इ. आवश्यकतेनुसार ब्रेस्टिंग डॉल्फिन किंवा अनलोडिंग प्लॅटफॉर्म वर वाहिन्यांचे निरीक्षण करण्यासाठी डॉकिंग एड सिस्टम (डीएस) देखील विचारात घेतली आहे.

ब्रेस्टिंग डॉल्फिन स्ट्रक्चरल मेंबर्सपासून बनवले जातील जसे की बोअर कास्ट इन सीटू आरसी पायल्स, प्रीकास्ट आरसी पाइल मफ, प्रीकास्ट प्लस कास्ट इन सीटू आरसी रेखांशाचा बीम, प्रीकास्ट प्लस कास्ट इन सीटू आरसी क्रॉस बीम, प्रीकास्ट स्लॅब प्लक्स प्लस कास्ट इन सीटू स्लॅब, सपोर्ट फेंडर्ससाठी, द्रुत-रिलीज मूरिंग हुक आणि कॅटवॉकसाठी सपोर्ट्स.

लिक्विड बल्क वाहकांच्या मूरिंगसाठी चार मूरिंग डॉल्फिन प्रस्तावित आहेत. हे स्ट्रक्चरल सदस्यांपासून बनलेले आहेत जसे की बोअर कास्ट इन सीटू आरसी पायल्स, प्रीकास्ट आरसी पाइल मफ, प्रीकास्ट प्लस कास्ट इन सीटू आरसी रेखांशाचा बीम, प्रीकास्ट प्लस कास्ट इन सीटू आरसी क्रॉस बीम, प्रीकास्ट स्लॅब प्लक्स प्लस कास्ट इन सीटू स्लॅब, क्लिक रिलीज हुक्ससाठी सपोर्ट्स आणि कॅटवॉकसाठी कॉन्स्टन्ट टेंशन मूरिंग विंच आणि सपोर्ट्स.

एक लेन रस्ता आणि पाइपलाइनला आधार देणाऱ्या संरचनांना सामावून घेण्यासाठी १० मीटर रुंदीचा अॅप्रोच ट्रेसल गृहित धरला जातो. पाइपलाईन आणि सपोर्टिंग स्ट्रक्चर्सची रचना वरच्या बाजूच्या अभियंत्याद्वारे केली जाईल. सर्व पाइपलाइन आणि संबंधित सेवा सामावून घेण्यासाठी अंदाजे ६m रुंदीचा विचार केला जातो, त्यासोबतच बर्थच्या देखभाल आणि प्रवेशासाठी आणखी ४m रुंदीचा विचार केला जातो.

डॉल्फिन (बर्थिंग आणि मूरिंग दोन्ही) अनलोडिंग प्लॅटफॉर्मशी जोडण्यासाठी कॅटवॉकचा वापर केला जातो. हे स्टील ट्यूबलर मेंबर्स बनलेले आहेत.

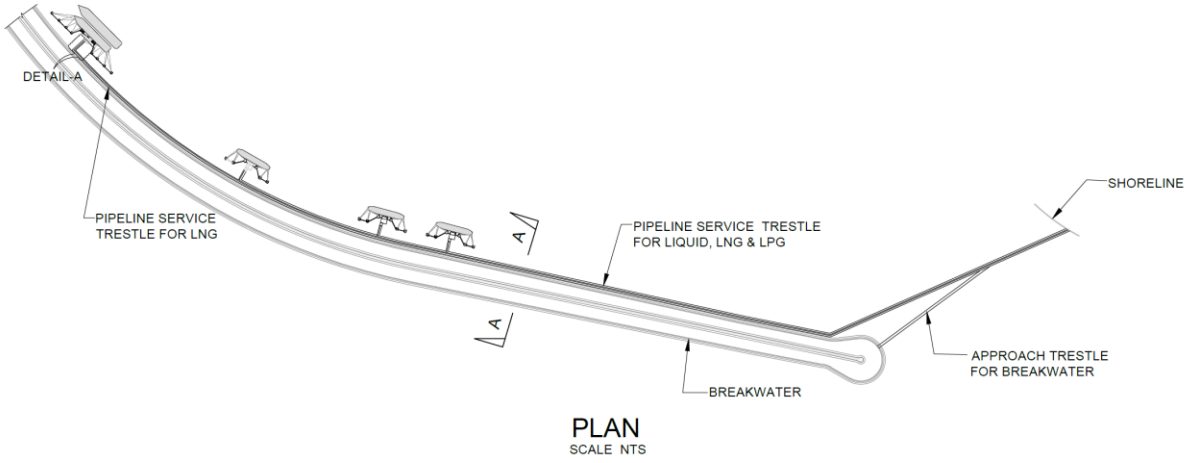
ड्रॉइंग DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२१३ लिक्विड बल्क बर्थची सामान्य व्यवस्था आणि क्रॉस सेक्शन सादर करते.

एलएनजी, एलपीजी आणि लिक्विड कार्गोसाठी जहाज ते किनाऱ्यावर हस्तांतरण प्रणाली सतत धक्क्याची रचना आणि जमिनीशी संलग्नतेची हमी देत नाही. त्यामुळे हे धक्के मुख्य ब्रेकवॉटरच्या लीसाइडवर ढीग/ पाएल्ड जेट्टी म्हणून बांधले जातील. बॅकअप एरिया डेव्हलपमेंटच्या वेळेनुसार,

बर्थकडे जाण्याचा अप्रोच, एंड ऑन कन्स्ट्रक्शन पद्धतीचा वापर करून बांधला जाऊ शकतो, तर बर्थिंग जेट्टी मरीन रिग वापरून बांधली जाऊ शकते.

८.३.१३ एलपीजी आणि लिक्विड बर्थसाठी सर्व्हिस ट्रेस्टल्स

एलएनजी, लिक्विड आणि एलपीजी बर्थ वेगवेगळ्या सवलतींमध्ये विकसित करण्याचा प्रस्ताव आहे. तथापि, लिक्विड बल्क आणि एलपीजी पाइपलाइनसाठी सामायिक ट्रेसलद्वारे मार्गस्थ केलेल्या सामायिक ऑपरेशनच्या आधारे एक दृष्टीकोन आणि पाइपलाइन ट्रेसलचा विचार केला गेला आहे. एलएनजी सुविधेसाठी एक समर्पित सेवा प्रस्तावित आहे. या दोन सर्व्हिस ट्रेस्टलमध्ये ४ मीटर सिंगल लेन रोड आणि ६ मीटर रुंद पाइपलाइन कॉरिडॉरचा समावेश आहे जो संबंधित बेट जेट्टीच्या ऍप्रोच ट्रेस्टलद्वारे किनाऱ्यावरील सुविधांना जोडतो. एलएनजी सेवेच्या ट्रेसलमधून ब्रेकवॉटरपर्यंत पोहोचण्याचा मार्ग असेल.



आकृती 8.25 - पाइपलाइन सर्व्हिस ट्रेस्टलची लेआउट योजना

DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१२१४ ड्रॉइंग पाइपलाइन सर्व्हिस ट्रेस्टल्सची व्यवस्था योजना आणि क्रॉस सेक्शन सादर करते.

८.४ ड्रेजिंग आणि रिक्लेमेशन

८.४.१ कॅपिटल ड्रेजिंग

कोणत्याही बंदर प्रकल्पासाठी ड्रेजिंग आणि रिक्लेमेशन हे मुख्य खर्चाचे मापदंड आहेत. प्रस्तावित बंदर साइट किनाऱ्यापासून ११,५०० मीटर अंतरावर २० मीटर समोच्च असलेल्या उपलब्ध खोलीद्वारे वैशिष्ट्यीकृत आहे. यामुळे ड्रेजिंगची किंमत लक्षणीयरीत्या कमी होते आणि त्यामुळे सर्वात मोठ्या कंटेनर जहाजांसाठी (२४,००० TEU पर्यंत) बर्थिंग क्षमता उपलब्ध करण्यासाठी बंदराला सक्षम करते. पोर्ट बॅकअप सुविधांसाठी पुन्हा दावा केलेल्या जमिनीचा वापर करण्याचा पोर्टचा मानस आहे.

साइटच्या बाथीमेट्री माहितीवर आधारित खंडांची गणना केली गेली आहे.

तक्ता 8.24 - वाढवण बंदरासाठी विविध भागात ड्रेजिंगचे प्रमाण

क्र.	ड्रेज क्षेत्र	खोदलेली खोली (m सीडी)	ड्रेज वॉल्यूम (m ³)	
			माती	खडक
१.	अप्रोच चॅनेल	-२०	७१७,६४८	-
२.	टर्निंग सर्कल आणि मॅन्युव्हरिंग क्षेत्र	-१७.५	२,२६१,४१०	२,२६३,९९०
३.	बर्थस पॉकेट्स			
	- - सीटी १	-१९.५	४४६,६८४	२६,६२०
	- - सीटी २	-१९.५	३००,२९४	१८१८२.२
	- - सीटी ३	-१९.५	१४३,८५३	१६१,३९५
	- - सीटी ४	-१९.५	१०२,२४६	५३७,३६४
	एकूण (सह)		३,९७२,१३६	३००७,५५२
	एकूण (माती + खडक) (सह)		६,९७९,६८८	

भूभौतिकीय आणि भू-तांत्रिक सर्वेक्षणातील माहितीच्या आधारे, असा अंदाज आहे की खंडामध्ये/वोल्युममध्ये खडक ड्रेजिंग देखील समाविष्ट आहे. अप्रोच चॅनेल आणि हार्बर बेसिनमधील ओव्हरबर्डन २० MPa च्या कंप्रेसिव्ह ताकदीपर्यंत खडक ड्रेज करण्यासाठी योग्य शक्तीच्या कटर सक्शन ड्रेजरचा वापर करून ड्रेज केले जावे. कटर सक्शन ड्रेजर वापरून काढलेला खडक बहुतेक पल्व्हराइज्ड स्वरूपात असावा आणि तो रिक्लमेशनच्या उद्देशाने किनाऱ्यावर पंप केला जाऊ शकतो.

८.४.२ ड्रेज केलेल्या सामग्रीची वैशिष्ट्ये

या क्षेत्रात केलेल्या भू-तांत्रिक तपासणीच्या उपलब्ध डेटाच्या आधारे, प्रयोगशाळेच्या चाचणी निकालांनुसार ड्रेज करावयाच्या सामग्रीची प्राथमिक वैशिष्ट्ये आणि आवश्यक ड्रेजिंग प्रयत्नांची खाली चर्चा केली आहे.

- ड्रेज पातळी प्रवेश वाहिनीवरील -२०.० m सीडी ते कंटेनर बर्थ टर्मिनल्सवर -१९.५ m सीडी सह बेसिन परिसरात -१७.५ m सीडी पर्यंत बदलते.
- बर्थ स्थान आणि चॅनेलवर पुरेसे बोअरहोल नसताना, एमबीएच-३५, एमबीएच-३७, एमबीएच-४०, एमबीएच-४२, एमबीएच-४३, एमबीएच-४४, एमबीएच-४५, आणि एमबीएच-४७ यांचा सध्याच्या अभ्यासाकरीता (विचार केला गेला आहे.. या बोअरहोल्सपैकी, एमबीएच-४३, एमबीएच-४५, आणि एमबीएच-४७ ड्रेज पातळीच्या वर हवामान असलेल्या खडकाची उपस्थिती दर्शवतात. हवामानाचा खडक एमबीएच-४५ मध्ये -१६ m सीडी, एमबीएच-४७ मध्ये -१६.७ m सीडी आणि एमबीएच-४३ मध्ये -१७.१

m सीडीवर येतो. एमबीएच-४३ मध्ये -२७.१ m सीडीच्या खाली कठीण खडक येतो त्यामुळे कठीण खडकात ड्रेजिंग अपेक्षित नाही.

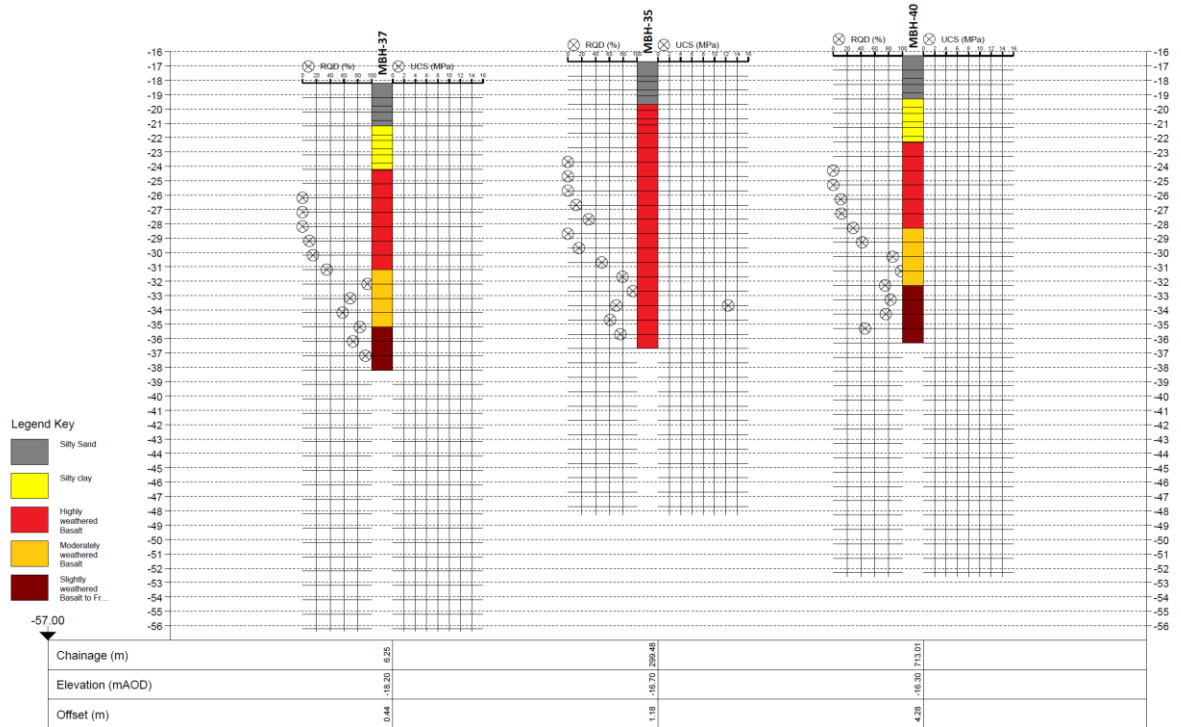
- विदर्द (weathered) केलेल्या खडकामध्ये कोर रिकव्हरी व्हॅल्यू साधारणपणे २४ ते ३४% पर्यंत ड्रेज लेव्हलच्या वर असतात आणि संबंधित आरक्यूडी व्हॅल्यू शून्य ते १२% पर्यंत बदलतात.
- जरी खडकाच्या मजबुतीची मुल्ये वर नमूद केलेल्या बोअरहोल्समध्ये कमी खोलवर उपलब्ध नसली तरी, या क्षेत्रातील सामान्य भूगर्भशास्त्राच्या आमच्या समजावर आधारित, हवामान असलेल्या बेसाल्टची कल्पना ६ ते ५१ MPa या सरासरीने १९ MPa च्या खडकाच्या सामर्थ्याने केली जाते.

ड्रेज केलेले साहित्य रिक्लमेशनसाठी योग्य मानले जाते.

८.४.३ ड्रेज केलेल्या साहित्याचा वापर

साइटवरील भू-तांत्रिक तपासणी बोअरहोल डेटावरून असे दिसून आले आहे की भूपृष्ठामध्ये सामान्यतः सागरी साचलेल्या गाळयुक्त वाळूचा समावेश असतो आणि त्यापाठोपाठ अप्रोच चॅनेलच्या क्षेत्रामध्ये संपूर्ण खोलीच्या शोधासाठी खडक असतो, तर टर्मिनल क्षेत्रात गाळयुक्त वाळू आणि खडकांचे थर आढळतात.

ड्रेज केलेल्या सामग्रीचे गुणधर्म समजून घेण्यासाठी प्रस्तावित चॅनेल क्षेत्रातील बोअरहोल डेटाचे विश्लेषण केले गेले. एमबीएच-३७, एमबीएच-३५, आणि एमबीएच-४० या बोअरहोल्सच्या बाह्य अप्रोच चॅनेलवरील प्रोफाइलमध्ये ३ मीटर जाडीच्या गाळयुक्त वाळूची उपस्थिती दिसून येते. हवामानाचा खडक -२० सीडीच्या खाली येतो, त्यामुळे बाहेरील वाहिनीमध्ये ठराविक प्रमाणात रॉक ड्रेजिंग देखील अपेक्षित आहे.



आकृती 8.26 - बाह्य अप्रोच चॅनेलसह बोअरहोल प्रोफाइल

अंतर्गत वाहिनीच्या बाजूने, ब्रेकवॉटरच्या दक्षिणेकडील काठावर उपलब्ध दोन बोअरहोल एमबीएच-१९ आणि एमबीएच-४७ आणि तीन बोअरहोल एमबीएच-४६, एमबीएच-४५, आणि एमबीएच-४३ या तीन बोअरहोल्समध्ये ब्रेकवॉटरच्या उत्तरेकडील काठावर ४ मी. विदर्ड बेसाल्टवर ओसंडणारी रेती. या बोअरहोल्समध्ये वाळूचे प्रमाण ७०% पेक्षा जास्त असते. हवामान असलेल्या खडकाचा सामना -१७ ते -२२ मीटर सीडीवर होतो, त्यामुळे ठराविक प्रमाणात खडक काढणे देखील अपेक्षित आहे.

तथापि, भूभौतिकीय सर्वेक्षण असे दर्शविते की बाह्य दृष्टिकोन वाहिनीमध्ये -१७ मीटर सीडीच्या खोलीच्या पलीकडे खडकाचा थर आढळतो. हे देखील लक्षात आले आहे की कंटेनर बर्थच्या बाजूने सुमारे -१६ मीटर सीडी ते -२० मीटर सीडी पर्यंत खडक अपेक्षित आहे. इतर भागात, -१५ मीटर सीडी वर किंवा त्याहून कमी खोलीवर कठीण खडक आढळणे अपेक्षित आहे. बंदरासाठी प्रस्तावित ड्रेजची खोली खडकाच्या पातळीपेक्षा जास्त खोल आहे आणि त्यामुळे कठीण सामग्रीचा सामना करणे अपेक्षित आहे.

बोअरहोल प्रोफाइल दर्शविते की ड्रेज स्पॉईल्स (अस्तित्वात असलेल्या समुद्रतळाच्या खाली अंदाजे ०.५ - १ मीटर खोलीपर्यंतची प्रारंभिक सामग्री वगळता) चांगल्या दर्जाची गाळ असलेली वाळू आहे आणि ती किनाऱ्यावरील सुविधांच्या विकासासाठी रिक्लमेशन साठी योग्य आहे. गाळयुक्त चिकणमाती सारखी अनुपयुक्त सामग्री ड्रेज केली जाईल आणि नियुक्त ऑफशोर विल्हेवाट क्षेत्रामध्ये सोडली जाईल.

या बोअरहोलच्या आधारे, असे अनुमान काढण्यात आले की वाळूचे प्रमाण ३.१ दशलक्ष m^३ च्या क्रमाने आहे. विदर्ड खडकाचे प्रमाण ३.० दशलक्ष m^३ च्या क्रमाने असल्याचा अंदाज आहे.

८.४.४ टॉलरन्स लिमिट्स

ड्रेजिंगच्या कामांसाठी टॉलरन्स लिमिट्स खालीलप्रमाणे आहेत:

तक्ता 8.25 - टॉलरन्स लिमिट्स

मातीचा प्रकार	टॉलरन्स लिमिट्स		
	क्षैतिज	उभ्या	बाजूचा उतार
मऊ चिकणमाती, गाळ, बारीक दाट आणि गाळ, रेव इ.	- चॅनेलच्या रुंदीसाठी एकूण +१०० सेमी	- वर काहीही नाही	१: ६ वाळू मध्ये आणि
	- दोन्ही बाजूला ०.५० मी	- खाली ३० सेमी पेक्षा जास्त नाही	१:८ क्ले मध्ये
ब्लास्टिंगशिवाय रॉक	- चॅनेलच्या रुंदीसाठी एकूण +१०० सेमी	अ) वर काहीही नाही	PIANC मार्गदर्शक तत्वांनुसार

८.४.५ ड्रेजिंग पद्धत

हे पद्धत विधान या टप्प्यावर उपलब्ध माहितीच्या आधारे तयार केले आहे ज्याचा उद्देश पद्धत गोठवण्याचा नाही तर संभाव्य पर्याय आणि ड्रेजिंगची व्यवहार्यता विचारात घेणे आहे आणि ईपीसी निविदा प्रक्रियेद्वारे नियुक्त केलेल्या विशेष ड्रेजिंग कंत्राटदाराद्वारे सुधारित केले जाईल. सागरी ड्रेजिंग ऑपरेशन्सच्या क्षेत्रात अनुभवी आणि नाविन्यपूर्ण काम करणाऱ्या कंत्राटदारांनी अंतिम दृष्टिकोन विकसित केला पाहिजे.

८.४.५.१ कामाची पद्धत

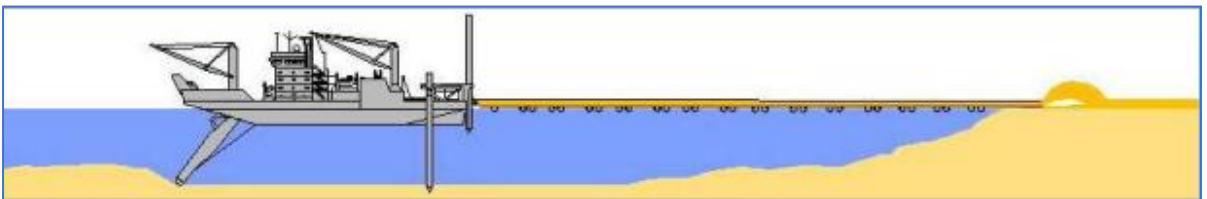
प्रचलित साइट परिस्थिती आणि उपकरण गुणधर्म उपकरणे आणि कामाच्या पद्धतीच्या निवडीवर वर्चस्व गाजवतात. ड्रेज करण्याच्या सामुग्रीमध्ये वरच्या बाजूला खडबडीत वाळूपासून ते गाळयुक्त चिकणमातीपर्यंत वेगवेगळे थर असतात. कंटेनर यार्ड बांधणीसाठी योग्य गाळयुक्त वाळू सामग्री भराव क्षेत्रात ठेवली जाईल. गाळयुक्त चिकणमाती सारखी अनुपयुक्त सामग्री ड्रेज केली जाईल आणि नियुक्त ऑफशोर विल्हेवाट क्षेत्रामध्ये सोडली जाईल. ड्रेजिंग आणि रिक्लेशन्स क्षेत्रांमधील पंपिंग अंतरासह माती / खडकाची विविधता लक्षात घेऊन, कामाची पद्धत मोठ्या कटर सक्शन ड्रेजर (सीएसडी) चा वापर करते.

एक मोठा कटर सक्शन ड्रेजर सामग्री ड्रेज करण्यासाठी आणि आवश्यक पुनर्संचयित क्षेत्रांमध्ये हायड्रॉलिक पद्धतीने वाहतूक करण्यासाठी तैनात केला जाईल. ड्रेज केलेले योग्य साहित्य ऑनबोर्ड ड्रेजिंग पंपांच्या प्रणालीद्वारे फ्लोटिंग, ड्रबड आणि लँड लाईन्सच्या संयोगाने किनाऱ्यावर पंप केले जाईल.

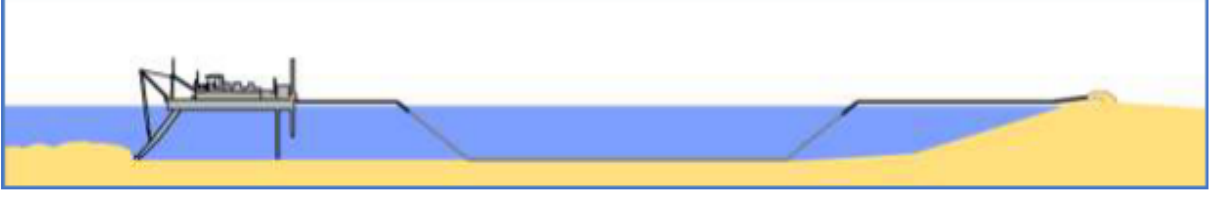
योग्य आणि अनुपयुक्त मातीचे थर मातीच्या मॉडेलमध्ये ठेवले जातील जे ऑनबोर्ड ड्रेज संगणकावर लोड केले जातील. ड्रेजिंग अनेक कटांमध्ये होईल. या योजनेच्या आधारे ड्रेज मास्टर त्याची ड्रेजिंग रणनीती ठरवू शकतो आणि हे रिक्लेशन्स क्रसह सिंक्रोनाइझ करू शकतो.

८.४.५.२ कटर सक्शन ड्रेजर ह्यसीएसडीह द्वारे ड्रेजिंग

सीएसडी थेट भराव क्षेत्रामध्ये ड्रेजिंग आणि पंपिंग सामग्रीसाठी तैनात केले जाते. पाइपलाइनमध्ये तरंगणारे, बुडलेले आणि किनारे यांचे मिश्रण असू शकते. या विशिष्ट परिस्थितीत, सीएसडी थेट किनाऱ्याच्या जोडणीच्या बिंदूशी तरंगत्या पाइपलाइनच्या सहाय्याने जोडली जाते, जिथे आवश्यक असेल तिथे जलमग्न रेषेच्या/ सबमर्ज्ड लाईनमध्ये, संयोगाने आणि तेथून किनाऱ्यावरील पाइपलाइनद्वारे भराव क्षेत्रापर्यंत पोहोचते. जसजसे सुधारणे पुढे जाईल तसतसा किनारा विस्तारित केला जाईल. दोन भिन्न पाइपलाइन कॉन्फिगरेशन खालील आकृतीमध्ये योजनाबद्ध आहेत.

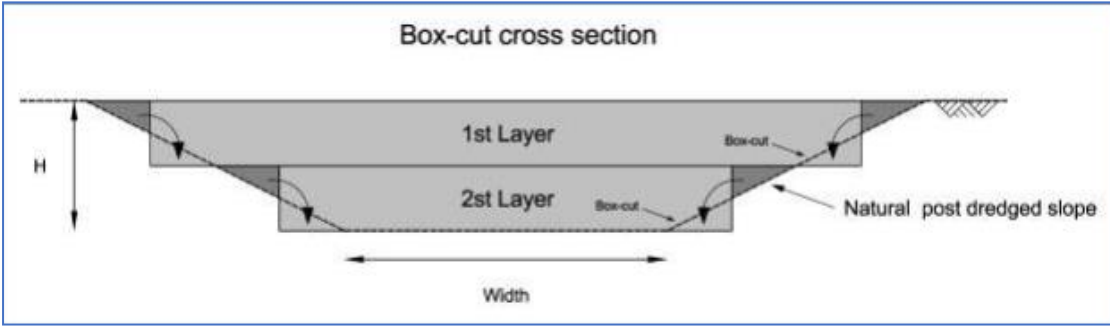


आकृती 8.27 - फ्लोटिंग पाईपद्वारे सीएसडी डिस्चार्जिंग ऑनशोर



आकृती 8.28 - जलमग्न पाईपद्वारे किनाऱ्यावरील सीएसडी डिस्चार्जिंग

ड्रेज करण्याच्या लेयरची जाडी आणि मटेरिअलच्या वैशिष्ट्यावर अवलंबून, सीएसडी मटेरियल एक किंवा अधिक लेयरमध्ये कापून ड्रेज करेल. सीएसडी द्वारे सरासरी ०.५ मीटर व्हर्टिकल ओव्हर डेपथ ड्रेज केले जाईल. बॉक्स-कट पद्धती वापरून ड्रेजिंग केले जाईल आणि उतारांना नैसर्गिक आरामाच्या कोनात पडण्याची परवानगी दिली जाईल. बॉक्स-कट क्रॉस सेक्शनचे उदाहरण खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 8.29 - बॉक्स कट पद्धतीचे तत्व / प्रिंसिपल

८.४.६ देखभाल ड्रेजिंग

गाळाच्या गणिती मॉडेलच्या अभ्यासावर आधारित, टप्पा १ साठी वार्षिक गाळाच्या संभाव्य दराच्या अंदाजानुसार, ड्रेज केलेल्या भागात गाळाचा सरासरी दर सुमारे ६.४५ दशलक्ष कम असेल. गाळाचे दर विचाराधीन क्षेत्रापेक्षा एकसमान नाहीत आणि प्रचलित हायड्रोडायनामिक परिस्थितीनुसार बदलू शकतात. चॅनेल आणि हार्बर बेसिनमधील ड्रेज्ड सामग्रीची विल्हेवाट नियुक्त ऑफशोर डंपिंग साइटवर लावली जाईल.

खोल पाण्यात असलेल्या विल्हेवाटीच्या जागेचे स्थान (२५ मीटर समोच्च पलीकडे). विल्हेवाटीची जागा सुमारे २० चौरस किमी परिसरात पसरलेली आहे आणि डंपिंगची खोली केवळ ०.५ मीटरपर्यंत मर्यादित असेल.

९ लँडसाइड स्ट्रक्चर्सची प्राथमिक रचना

९.१ बँकअप क्षेत्राची कामकाजाची पातळी

सरासरी उच्च पाण्याच्या झऱ्यांची पातळी +४.७ मीटर सीडी म्हणून लक्षात घेऊन आणि १.० मीटरच्या ऑपरेशनल वेव्ह उंचीला परवानगी देऊन, किनाऱ्यावरील भागांची तयार पातळी +७.६ मीटर सीडी वर ठेवली जाईल. वादळाच्या परिस्थितीत साइटवर कोणताही पूर येऊ नये म्हणून आणि साइटवरील ड्रेनेज सिस्टमचे चांगले नियोजन सक्षम करण्यासाठी ही पातळी पुरेशी मानली जाते. तथापि, तपशीलवार डिझाईन स्टेज दरम्यान, किनाऱ्यावरील सुविधांसाठी बँकअप क्षेत्राच्या पातळीचा पुनर्विचार केला जाईल.

९.२ भराव/ रिक्लमेशन

मुख्य भूभागातून प्रवेश कॉरिडॉरसाठी आणि कंटेनर आणि ब्रेकबल्क कार्गोसाठी स्टॅकिंग क्षेत्रासाठी भरावची/ रिक्लमेशनची आवश्यकता असेल. भराव पातळी +७.६ मीटर सीडी प्रस्तावित आहे.

सामग्री स्थिर होण्यासाठी आणि गळती कमीत कमी करण्यासाठी लांब रस्ता देऊन पुनर्संचयित/रिक्लमेशन करणे आवश्यक आहे. तरीसुद्धा, योग्य भरावातून सुमारे १०% सामग्री निसटणे अपेक्षित आहे (म्हणजे, दंडातून सुटका).

९.२.१ भराव/ रिक्लमेशन धोरण

कंटेनर यार्ड आणि इतर टर्मिनल सुविधा निर्माण करण्यासाठी कंटेनर धक्क्यामागील जमीन पुनर्संचयित करण्याच्या धोरणाचा विकासामध्ये समावेश करणे आवश्यक आहे.

केवळ वाढवण बंदरासाठीच नव्हे तर संपूर्ण महाराष्ट्रातील इतर बंदर विकासासाठी, रिक्लमेशनसाठी भराव सोर्सिंग हा नेहमीच एक प्रमुख मुद्दा राहिला आहे. वाढवण बंदरात ड्रेजिंग केल्याने संपूर्ण विकासासाठी पुरेशी भरणसाहित्य उपलब्ध होण्याची शक्यता नाही आणि हे ठिकाण नैसर्गिक खोली आणि समुद्राच्या तळाशी आलेले आहे. त्यामुळे भरावाच्या पर्यायी स्रोतांचा शोध घेण्यात आला आहे. संभाव्य स्रोतांचा थोडक्यात सारांश आहे:

- सागरी उधार/ मरीन बॉरो क्षेत्रातून वाळू काढणे.
- प्रदेशातील प्रमुख ड्रेजिंग प्रकल्प.
- संभाव्य उत्खनन साइट्स वापरल्या जाऊ शकतात. उपलब्ध खंड/ वोल्युम बांधकाम आवश्यकतांसाठी पुरेसे असू शकतात; तथापि, यामुळे सामग्रीचा जास्त वाहतूक खर्च होऊ शकतो परिणामी जास्त प्रकल्प खर्च होईल.
- वाढवण आणि पालघर विभागातील प्रमुख नागरी आणि रस्ते कामांचे प्रकल्प.

हे अपेक्षित आहे की भराव/रिक्लमेशन धोरणामध्ये वरीलपैकी एक पर्याय किंवा त्यांचे संयोजन समाविष्ट असेल.

याव्यतिरिक्त, भराव/रिक्लमेशन संरक्षण, बंधारे आणि ब्रेकवॉटरसाठी योग्य खडक सामग्री मिळवणे आवश्यक आहे. यामध्ये हे समाविष्ट असू शकते:

- विभाग २.५.५ मध्ये ओळखल्या गेलेल्या /आयडेंटिफाइड खदानीच्या ठिकाणांवरील खडक.
- मोठ्या आकाराच्या (ज्याचे उत्पादन करणे सहसा कठीण असते) ऐवजी पर्यायी मानवनिर्मित संरक्षण प्रणाली जसे की कॉक्रीट आर्मर युनिट्स (ACCROPOD, CORELOC इ.) आवश्यक असू शकतात.

१.२.२ भरावचा/ रिक्लमेशनचा स्रोत

भराव/रिक्लमेशन कार्यासाठी भराव खोदलेल्या भागातून आणि भरावासाठी/ रिक्लमेशनसाठी योग्य असलेल्या बाह्य सागरी स्रोतांकडून मिळू शकतो. बारीक मटेरिअल तयार होऊ नये आणि रिक्लमेशनमध्ये कॉम्प्रेसिबल फिल तयार होण्याची क्षमता टाळण्यासाठी ड्रेज केलेले साहित्य नियंत्रित केले जाईल. पाण्याखाली भरण्यासाठी फिल मटेरियलमधील बारीक सामग्री जास्तीत जास्त १०% पर्यंत मर्यादित असेल.

१.२.३ भराव/ रिक्लमेशन पद्धत

असा अंदाज आहे की टप्पा १ मध्ये भरावासाठी/ रिक्लमेशनसाठी सुमारे १७७ दशलक्ष m^३ सामग्रीची आवश्यकता असेल. भरावासाठी योग्य ड्रेज केलेले साहित्य सुमारे ७ दशलक्ष m^३ आहे. आवश्यक ड्रेजिंग प्रमाणापेक्षा सुमारे १७० दशलक्ष m^३ ची अतिरिक्त सामग्री बाह्य स्रोत/ सागरी कर्जाच्या खड्ड्यातून भरण सामग्री सोर्स करून मिळवली जाऊ शकते.

भराव प्रक्रियेमध्ये ड्रेज केलेले साहित्य प्राप्त करण्यासाठी योग्य उंचीच्या भराव क्षेत्रामध्ये बंधारे तयार करणे समाविष्ट आहे. बहुतेक भराव पाण्याखाली ठेवला जाईल हे लक्षात घेऊन, बंधारे खडक/बोल्डरने तयार करणे आवश्यक आहे. त्यानंतर जमिनीखालील जमिनीचा ओव्हरलोडिंग रोखण्यासाठी बंधान्यांमधील भराव पातळी योग्य टप्प्यात वाढवली जाते. रिक्लमेशन फिलची नियुक्ती बहुतेक उप-जलीय असेल, म्हणजे, पाण्याच्या शरीरात, क्षेत्रामध्ये भरतीची पातळी +०.० ते +४.७ मीटर सीडी दरम्यान बदलते हे लक्षात घेऊन. +४.७ ते +६.० मीटर उंचीच्या दरम्यान, प्लेसमेंट सब-एरियल असेल, म्हणजे हवेत. भराव क्रम असा असावा की एका ठिकाणी गाळ/माती जमा होणार नाही. पश्चिम, उत्तर, पूर्व आणि दक्षिणेकडील राखीव बंधारे खडक आणि दगडांनी बांधले जातील.

भरावाचे प्रमाण खूप जास्त असल्याने, भराव कार्यासाठी भरण बहुतेक बाह्य स्रोतांकडून प्राप्त केला जाईल. रिक्लमेशन फिल मटेरियल प्रत्येक थराची उंची १.५ ते २ मीटर पाण्याखाली योग्यरित्या मर्यादित असलेल्या थरांमध्ये ठेवली जाईल. डिझाइन आवश्यकता नमूद केल्याप्रमाणे आवश्यक कॉम्पॅक्शन प्राप्त करण्यासाठी सब एरियल फिलिंग २०० मिमी ते ३०० मिमी जाडीच्या योग्य स्तरांमध्ये असेल. पोटभरणीच्या प्रत्येक टप्प्यानंतर जमिनीला ताकद मिळण्यासाठी पुरेसा विश्रांतीचा कालावधी दिला जाईल.

ड्रेज केलेल्या सामग्रीद्वारे पुनर्संचयित करणे +५.० सीडीच्या पातळीपर्यंत चालवण्याचा प्रस्ताव आहे. +७.० पर्यंत भरण्यासाठी मुरुम फिल/बरोव्ड अर्थचा वापर प्रस्तावित आहे आणि त्यानंतर डिझाईनच्या आवश्यकतेनुसार पेव्हमेंट लेयर्स.

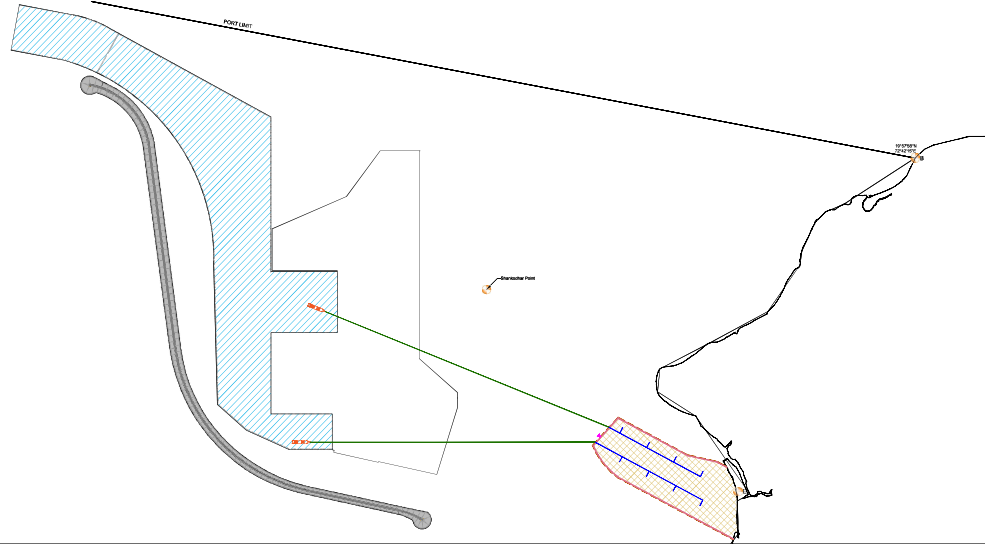
९.२.३.१ ड्रेज्ड मटेरियलद्वारे भराव

योग्य ड्रेज केलेले साहित्य सीएसडीद्वारे भराव क्षेत्रांपैकी एकामध्ये सोडले जाईल. ड्रेजिंग आणि भरावाची कामे सुरू करण्यापूर्वी, जमिनीवर आधारित उपकरणे समुद्र आणि भराव बंधारे (जेथे आवश्यक वाटेल) मध्ये विअर बॉक्स स्थापित करण्यासाठी वापरली जातील. भरणे सुरू करण्यापूर्वी प्रत्येक भराव क्षेत्राभोवती बंधारे बांधले जातील.

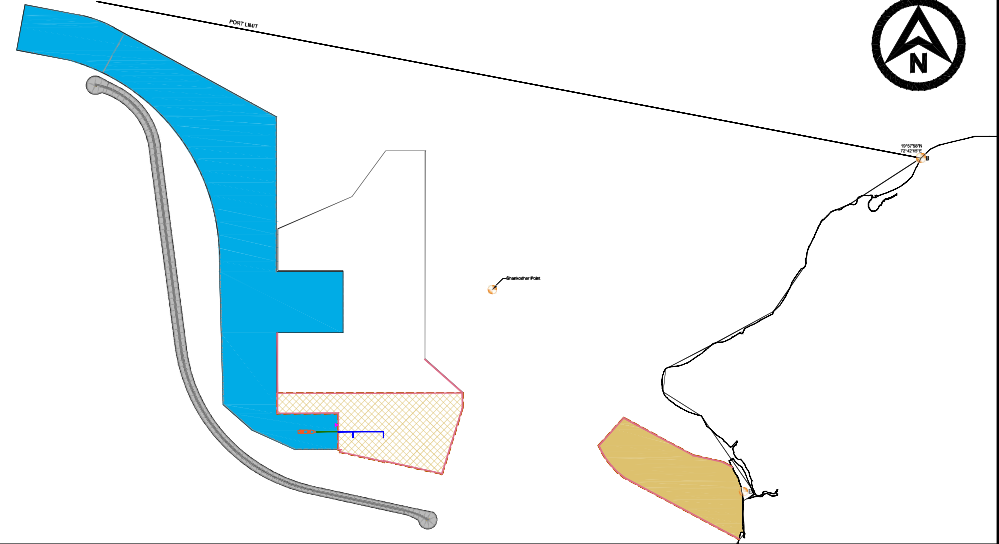
कायमस्वरूपी बंधारा अर्धवट ड्रेज केलेले साहित्य आणि आर्मर दगडांनी बांधला जाईल. हायड्रॉलिक फिलिंग पद्धती (आकृती ९.१) वापरून विविध भराव क्षेत्रांच्या सीमा/किनारे (तात्पुरते बंधारे) पंप केले जातात. परिणामी, रिक्लेमेशन उतार नैसर्गिक आरामाचा कोन बनतील आणि साधारणपणे १:७ च्या क्रमाने असतील.

भराव क्षेत्र तयार केल्यानंतर, सीएसडीला तरंगत्या पाइपलाइनद्वारे किनाऱ्याच्या जोडणीच्या बिंदूशी जोडले जाईल, जेथे आवश्यक असेल तेथे जलमग्न रेषेच्या संयोजनात. किनारा कनेक्शन बिंदू भराव क्षेत्राच्या शक्य तितक्या जवळ स्थापित केला आहे. या ठिकाणाहून, किनाऱ्यावरील पाइपलाइन माती/पाण्याचे मिश्रण भराव क्षेत्रापर्यंत पोहोचवतील. एकूण पाइपलाइन प्रक्षेपणाचा लेआउट किनाऱ्याच्या जोडणीचे स्थान, स्थानिक परिस्थिती, उपलब्ध पृथ्वी हलविणाऱ्या उपकरणांची संख्या यावर अवलंबून असेल.

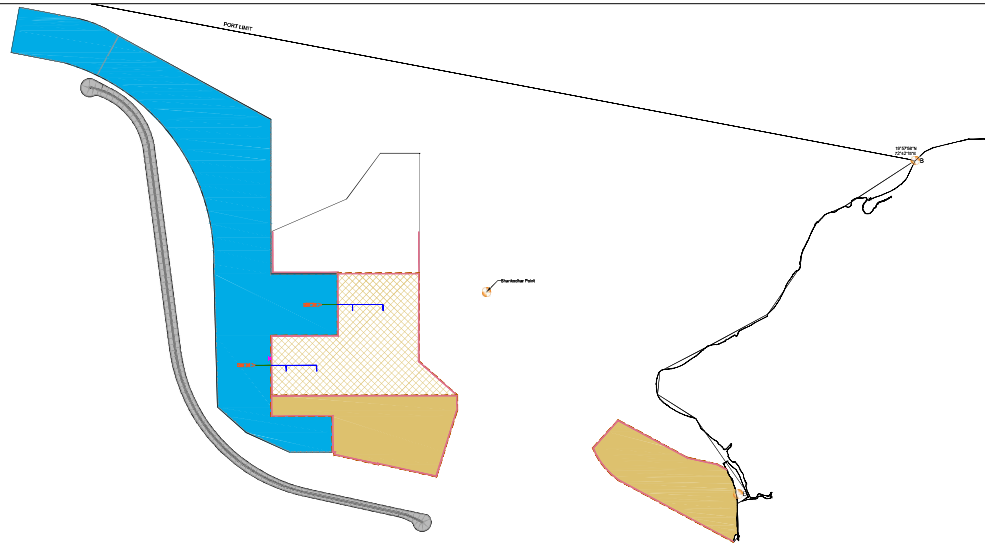
DO NOT SCALE



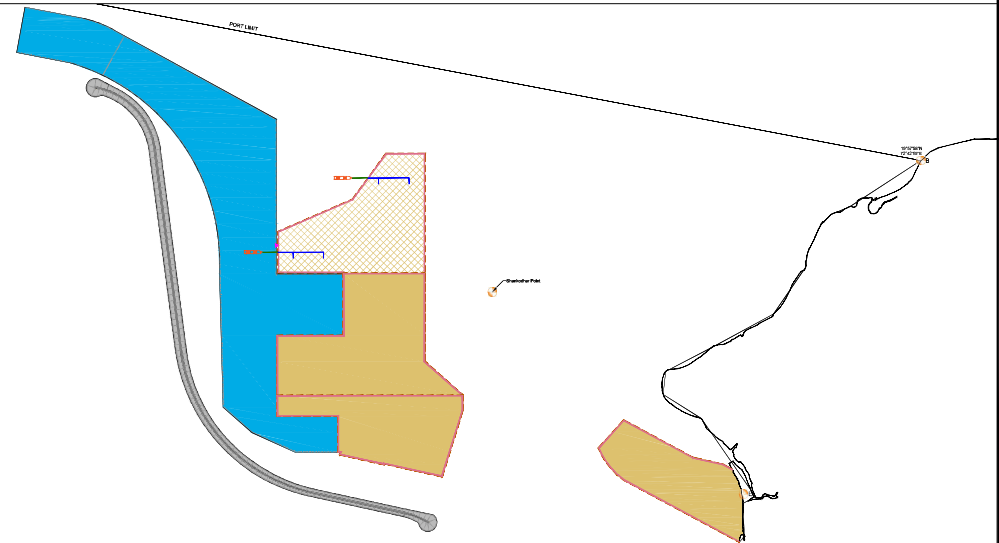
STAGE - 1
CHANNEL DREDGING AND RECLAMATION



STAGE - 2
RECLAMATION OF OFFSHORE AREA



STAGE - 3
RECLAMATION OF OFFSHORE AREA



STAGE - 4
RECLAMATION OF OFFSHORE AREA

LEGEND

- ONSHORE PIPELINE
- MARINE PIPELINE
- TEMPORARY BUND
- BUND
- WIRE BOX
- DREDGER
- DREDGING AREA
- RECLAMATION AREA
- DREDGED AREA
- RECLAIMED AREA

NOTES

1. ALL DIMENSIONS AND LEVELS ARE IN METERS, UNLESS NOTED OTHERWISE.
2. DRAWINGS ARE NOT TO BE SCALED, ONLY WRITTEN DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

©HaskoningDHV Consulting Pvt.Ltd.

TITLE
**VADHAVAN PORT
PHASE 1 WORK SEQUENCES FOR
DREDGING AND RECLAMATION**

PROJECT
Consultancy services for Design
and Detailed Engineering for
Greenfield VadHAVAN port project

CLIENT
 **JAWAHARLAL NEHRU
PORT TRUST**

CONSULTANT
 **Royal
HaskoningDHV**
Enhancing Society Together

Job No. DH1452
ACAD Ref. -
DRAWN ZR

DATE OCT. 2021
CHECKED MS
DRG No. **FIGURE 9.1**

SCALE N.T.S.
PASSED ASM
REV **A**

अंतिम भरण पातळीपर्यंत (+५.० मीटर सीडी) जास्तीत जास्त सहा स्तरांमध्ये पुनर्संचयित क्षेत्रे भरली जातील. भरावाचे विस्तीर्ण क्षेत्र लक्षात घेता, गुरुत्वाकर्षण प्रवाह राखण्यासाठी आवारातील योग्य उतारासह समान पातळी राखली जाते. सुमारे ०.८० मीटर खोलीसाठी योग्य उप-श्रेणी आणि फुटपाथ भराव पातळीच्या वर वापरले जातील. वितरित साहित्य पसरवण्यासाठी आणि समतल करण्यासाठी जमीन-आधारित उपकरणे वापरली जातील. भरावाच्या कामाच्या प्रगतीदरम्यान किनारपट्टीची पाईपलाईन वाढवली जाईल कारण भराव क्षेत्र सामग्रीने भरले जाईल आणि बंधारे उभे केले जातील. बंधान्यांच्या उभारणीसाठी क्रॉस-सेक्शन खाली दिलेला आहे.



आकृती 9.2 - बुलडोजर/एक्सकॅव्हेटर वापरून बंधारे उभारण्याचा ठराविक क्रॉस सेक्शन

+६.७० मीटर सीडीच्या डिझाईन फिल लेव्हलवर पोहोचल्यावर, सरचार्ज लोड (आवश्यक असल्यास) ठेवण्यापूर्वी व्हायब्रेटिंग रोलर कॉम्पॅक्शन लागू केले जाते. भरावाच्या शीर्ष १.५ मीटरसाठी आवश्यक ९५% MDD (जास्तीत जास्त कोरडी घनता) गाठण्यासाठी हे आहे. भराव क्षेत्र पूर्ण झाल्यानंतर, किनाऱ्यावरील पाईपलाईनचे काही भाग डिस्कनेक्ट केले जाऊ शकतात आणि पुढील भराव क्षेत्रामध्ये वापरले जाऊ शकतात.

ड्रेजिंग आणि रिक्लेमेशन प्रक्रियेचे सातत्य सुनिश्चित करण्यासाठी, भराव क्षेत्र सामान्यतः अशा प्रकारे तयार केले जाते की तेथे नेहमी वेगवेगळे डिस्चार्ज पॉइंट्स उपलब्ध असतात. पाईपलाईनचा मार्ग अशा प्रकारे व्यवस्थित केला आहे की योग्य ते अयोग्य पुनर्संचय क्षेत्रावर स्विकिंग व्हॉल्व्ह प्रणाली वापरून त्वरीत केले जाऊ शकते. हे विशिष्ट लवचिकता निर्माण करेल आणि बाह्य घटकांना प्रतिसाद देण्याची क्षमता प्रदान करेल.



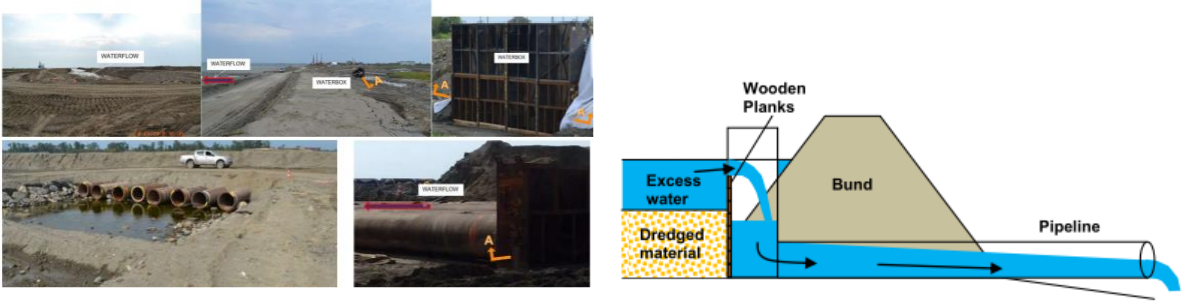
आकृती 9.3 - वेगवेगळ्या भागात किनाऱ्यावरील पाइपलाइनचे विभाजन



आकृती 9.4 - भराव क्षेत्रावरील पाइपलाइनचा विस्तार

भराव क्षेत्राद्वारे वाहतूक पाण्याचे मार्गदर्शन केले जाईल आणि भराव क्षेत्रातून वाहतूक पाण्याचा प्रवाह नियंत्रित करण्यासाठी, वेअर बॉक्स (किंवा वॉटर बॉक्स) स्थापित केले आहेत. वेअर बॉक्सेससह, वीयर बॉक्स बोर्डची उंची बदलून सुधारित क्षेत्रांमधील पाण्याची पातळी नियंत्रित केली जाऊ शकते (आकृती ९ ५ पहा). विअर पातळी समायोजित करून, समुद्रातील दंडांचा बहिर्वाह नियंत्रित केला जाऊ शकतो. परिणामी, लक्षणीय अधिक दंड ठेवला जाऊ शकतो. वीयर

बॉक्सचा क्रॉस सेक्शन खाली दर्शविला आहे. यामुळे समुद्राच्या पाण्याची गढूळताही नियंत्रित होईल.



आकृती 9.5 - वॉटर बॉक्स आणि वॉटर बॉक्सचा क्रॉस सेक्शन

१.२.३.२ भरावसाठी बुरो साहित्य

तसेच जमिनीच्या स्त्रोतांमधून मिळवलेल्या योग्य सामग्रीचा वापर करून आवश्यक क्षेत्र भरून पुनर्संचयित केले जाईल. मुख्यतः प्रस्तावित विकासासाठी, जवळच्या ओळखल्या गेलेल्या खदानीमध्ये उपलब्ध असलेल्या चांगल्या दर्जाच्या ग्रॅन्युलर अर्थ सामग्रीचा वापर करण्याची योजना आहे (विभाग २.५.५ पहा). भरावाचे प्रमाण ड्रेजिंगच्या प्रमाणापेक्षा खूप जास्त असल्याने, जे भरावासाठी ड्रेज केलेल्या सामग्रीच्या योग्यतेवर अवलंबून असते, असे मानले जाते की अतिरिक्त भराव स्त्रोत पृथ्वीद्वारे केले जाईल.

भरावासाठी प्राप्त केलेली सामग्री मॉर्थच्या मार्गदर्शक तत्वांनुसार असेल. जेथे भराव किंवा बॅकफिलिंग पाण्याखाली ठेवायचे असेल तेथे स्वीकार्य दाणेदार सामग्री किंवा खडक वापरला जाईल. स्वीकार्य ग्रॅन्युलर मटेरिअलमध्ये ७५ मिमी पेक्षा जास्त नसलेल्या कणांचा जास्तीत जास्त आकार असलेल्या चांगल्या दर्जाचे, कठोर टिकाऊ कण असतील.

१० पेक्षा कमी नसलेले एकसमान गुणांक असलेली सामग्री प्लास्टिक नसलेली असावी. खुल्या पाण्यात ठेवलेली सामग्री कॉम्पॅक्शनशिवाय शेवटच्या टिपिंगद्वारे जमा केली जाईल. पाण्याखालील फिलिंगमधील सूक्ष्म सामग्री नियंत्रित केली जाईल आणि ती १०% पेक्षा जास्त नसावी. जर हायड्रॉलिक फिलिंग वापरायचे असेल, तर हे बीएस-६३४९ भाग-५ नुसार केले जाईल.

१.३ ग्राउंड सुधारणा आणि पाया

१.३.१ पर्यायांचे विहंगावलोकन

१.३.१.१ बँड ड्रेन आणि प्रीलोडिंगद्वारे माती सुधारणे

बँड ड्रेन, ज्याला प्रीफॅब्रिकेटेड वर्टिकल ड्रेन देखील म्हणतात, स्थापित करून जमिनीच्या पृष्ठभागाच्या गुणधर्मांमध्ये सुधारणा करणे, जे लोडिंगच्या कारणास्तव जमिनीत विकसित होणारे छिद्र दाब द्रुतपणे सोडण्यासाठी काम करणारे उभ्या ड्रेनेज चॅनेल/ वर्टिकल ड्रेन चॅनेल्स आहेत. ते सामान्यतः १ ते २ मीटर अंतरावर चौरस किंवा त्रिकोणी ग्रिडमध्ये स्थापित केले जातात, जे

जमिनीच्या पृष्ठभागाच्या पारगम्यतेवर अवलंबून असते आणि जमिनीतील मजबुती वाढवण्याच्या कालावधीवर अवलंबून असते.

प्रीलोड तयार केल्याने जमिनीचे एकत्रीकरण होऊ शकते, त्यामुळे जमिनीची ताकद वाढू शकते. ताकद वाढणे हे प्रीलोड तीव्रतेच्या तीव्रतेचे कार्य आहे. सहसा, ही प्रक्रिया वापरली जाते जेथे प्राथमिक आवश्यकता संभाव्य तोडगे दूर करणे असते. इमारत बांधण्याची आणि प्रीलोडिंग काढण्याची किंमत ही एक अतिरिक्त किंमत आहे.

साधारणपणे, प्रीलोडिंग टप्प्याटप्प्याने करणे आवश्यक आहे जेणेकरून जमिनीची मजबुती हळूहळू तयार होईल आणि जलद लोडिंगमुळे होणारे अपयश टाळले जाईल. या वेळेचा शेड्यूलमध्ये समावेश करणे आवश्यक आहे.

९.३.१.२ दगडी स्तंभांद्वारे माती सुधारणे

स्टोन कॉलम हे ७५ मिमी आणि खाली दगडी समुच्चय वापरून जमिनीत तयार केलेले स्तंभ आहेत. योग्य बांधकाम सुनिश्चित करण्यासाठी विशेष उपकरणे आवश्यक आहेत. या प्रक्रियेला "व्हिब्रो रिप्लेसमेंट" असेही म्हणतात. वालुकामय स्तरामध्ये दगडी स्तंभ ϕ मूल्य वाढविण्याचे काम करतात, क्लेममध्ये, ते त्यांच्या दाणेदार रचनेमुळे, एकंदर आधारावर त्या स्तराला " ϕ " मूल्ये देतात.

एका दगडी स्तंभाचे क्षेत्रफळ आणि त्याच्या कमांड एरियाचे गुणोत्तर "रिप्लेसमेंट रेशो" म्हणून ओळखले जाते. अंतर जितके जवळ असेल तितके बदलण्याचे प्रमाण जास्त असेल आणि परिणामी मातीचे सुधारित मापदंड जास्त प्राप्त होतात. रिप्लेसमेंट रेशोवर आधारित, सुधारित पॅरामीटर्स "c" आणि " ϕ " ची गणना केली जाते.

स्टोन स्तंभ चौरस किंवा त्रिकोणी ग्रिडमध्ये स्थापित केले जातात. समान ग्रिड अंतरासाठी, त्रिकोणी ग्रिड उच्च प्रतिस्थापन गुणोत्तर देते.

९.३.१.३ वायब्रो कॉम्पॅक्शनद्वारे माती सुधारणे

या पद्धतीमध्ये शक्तिशाली डेप्ट व्हायब्रेटर वापरून मातीचे कण घनतेच्या कॉन्फिगरेशनमध्ये पुनर्रचना केले जातात. व्हायब्रो कॉम्पॅक्शनद्वारे सेटलमेंटमध्ये घट होईल. ही पद्धत गाळयुक्त वाळू असलेल्या स्तरामध्ये अधिक लागू आहे. बंदरातील भराव हे ड्रेज मटेरियल असण्याचा अंदाज आहे आणि त्यात गाळयुक्त वाळू असेल. अशा प्रकारे, माती सुधारण्यासाठी वायब्रो-कॉम्पॅक्शन ही प्राधान्य पद्धत असेल.

९.३.१.४ उथळ पाया आणि ढीग पाया, शॉलॉ फौंडेशन व पायिल्ड फौंडेशन

एकाग्र भार लागू होत असल्यास, हे भार खाली असलेल्या मातीच्या स्तरावर समान रीतीने वितरित करण्यासाठी उथळ पाया वापरणे श्रेयस्कर आहे. तथापि, खालील स्तराची धारण क्षमता अपुरी असल्यास ढीग पाया प्रदान करणे आवश्यक आहे.

९.३.२ विविध कार्गो टर्मिनल्ससाठी कंटेनर यार्ड, ओपन स्टोरेज

कंटेनर यार्ड / ओपन स्टोरेज आणि किनाऱ्या वरील सुविधा विकसित केल्या जातील, गाळयुक्त वाळूचा समावेश असलेल्या योग्य ड्रेज केलेल्या सामग्रीचा, पुन्हा एकत्रित/ रीक्लेम करून, अधिभार भरणे आवश्यक आहे. व्हायब्रो-कॉम्पॅक्शनच्या संयोगाने कोणतेही द्रवीकरण होऊ नये यासाठी अधिभार रीक्लेमड क्षेत्राच्या विविध विभागात एकत्रीकरणासाठी ठेवण्यात आला आहे. याशिवाय यार्डच्या विकासासाठी जमिनीच्या सुधारणेची आवश्यकता नाही.

९.३.३ पोर्ट बिल्डिंग आणि कव्हर केलेले स्टोरेज

बहुतेक बंदर इमारती कमी उंचीच्या इमारती आहेत आणि अशी अपेक्षा आहे की या उथळ पायावर सुरक्षितपणे स्थापित केल्या जाऊ शकतात ज्यात स्ट्रीप आणि पृथक् पायाचे मिश्रण आहे. तथापि, साठवण शेड, पोर्ट ऑपरेशन्स आणि प्रशासनाच्या इमारतीला पायीएल्ड फौंडेशनचा आधार दिला जाईल.

९.४ अंतर्गत रस्ते

टर्मिनलची अंतर्गत कनेक्टिव्हिटी जेएनपीए प्राधिकरणाद्वारे निवडलेल्या टर्मिनल ऑपरेटरद्वारे विकसित केली जाईल. कंटेनर टर्मिनल आणि इतर मालवाहू टर्मिनल क्षेत्राकडे जाणारे रस्ते वाहतुकीची घनता आणि ट्रॅक्टर ट्रेलर, टँकर, डंपर/ट्रक इत्यादींच्या चाकाचा दाब विचारात घेऊन डिझाइन केलेले आहेत. सर्व रस्ते आयआरसी वर्ग एए मानकांनुसार डिझाइन केलेले आहेत.

बंदरातील वाहतूक प्रवाहासाठी प्रस्तावित अंतर्गत रस्ते टप्पा १ लेआउट ड्राइंग DI१४५२-RHD-DP-MA-DR-CM-१००२ मध्ये दर्शविले आहेत. बहुतांश टर्मिनल रस्त्यांवर दुतर्फा वाहतूक असेल. आरटीजीअंतर्गत तसेच के केन अंतर्गत ट्रक लेनमध्ये एकेरी वाहतूक असेल. के एंप्रॉन - यार्डची हालचाल बर्थच्या स्थानावर आधारित घड्याळाच्या विरुद्ध दिशेने किंवा घड्याळाच्या दिशेने असेल, तर यार्ड - गेट/रेल्वे यार्डची हालचाल घड्याळाच्या दिशेने असेल.

९.४.१ कंटेनर टर्मिनल्सवर वाहतूक परिसंचरण/ ट्रॅफिक सर्क्युलेशन योजना

बंदरात धक्क्यापासून यार्डपर्यंत योग्य परिसंचरण राखणे हे बंदराच्या निर्बाध कार्यासाठी अत्यंत महत्त्वाचे आहे. वाहतूक कोंडी होऊ नये म्हणून बंदरातील आयटीव्हीच्या संचलनाचे काळजीपूर्वक नियोजन करणे आवश्यक आहे. त्यानुसार, रस्त्याची रुंदी निश्चित करणे आवश्यक आहे आणि अशा प्रकारे संरेखित करणे आवश्यक आहे की टीटी चे क्रॉसिंग होणार नाही. मालवाहतुकीसाठी आणि लेनची क्षमता विचारात घेता, आयटीव्हीs क्र. च्या आवश्यकतेवर आधारित, रस्त्यांच्या खालील रुंदी प्रस्तावित आहेत .

९.४.१.१ बर्थच्या बाजूने आयटीव्हीची हालचाल

सर्व कंटेनर धक्के रीक्लेमड जमिनीला लागून आहेत. बर्थ ३५.० मीटर रेल्वे गेज STS (शिप ते किनाऱ्यापर्यंत) केनसह प्रस्तावित आहेत. याव्यतिरिक्त, मोठ्या जहाजांवर ऑपरेशन दरम्यान

त्यांच्यासाठी ५ एसटीएस क्रेन तैनात केल्या जाण्याची शक्यता आहे, जरी हे मान्य केले जाते की प्रसंगी हे कमी किंवा जास्त असू शकते.

जहाजावर लोड करताना कंटेनरचे दरवाजे नेहमी मागे असले पाहिजेत ही उद्योगातील मानक प्रथा आहे. रेफर कंटेनर्सचा अपवाद आहे जेव्हा मोटर्सला मागे तोंड द्यावे लागते. हे समुद्रात असताना काही हवामान संरक्षण सुनिश्चित करते. ही मानक सराव टर्मिनल्समधील रहदारी मार्ग परिभाषित करते आणि त्यामुळे पोर्ट त्याच्या जहाजांना बर्थ करण्यासाठी ज्या बाजूने प्राधान्य देते त्या बाजूने नेतृत्व केले जाते. या बदल्यात हे हवामान, उदा., वारा, भरती-ओहोटी आणि प्रवाह, वळणाची सहजता आणि सुरक्षितता, टग्सची उपलब्धता, पायलटची पसंती आणि ही कल्पना की सहज 'पलायनासाठी' जहाजाचा मालक जहाजाच्या धनुष्यासह समुद्रात पडणे पसंत करतो, यामुळे चालते.

वाढवण बंदरासाठी, पश्चिमेकडे जाणाऱ्या बर्थ जहाजांना प्राधान्य दिले जाते जसे की सीटी १, २, ५, ६ आणि ९ येथे, जहाजे स्टारबोर्ड साइड के (एसएसक्यू) असतील आणि बर्थ ३, ४, ७ आणि ८ वर ते बंदराच्या बाजूला असतील. quay (पीएसक्यू). खाली दर्शविल्याप्रमाणे ट्रेलर कार्यरत एसटीएस क्रेनच्या मालिकेखाली, समुद्रकिनारी प्रवास करतात.

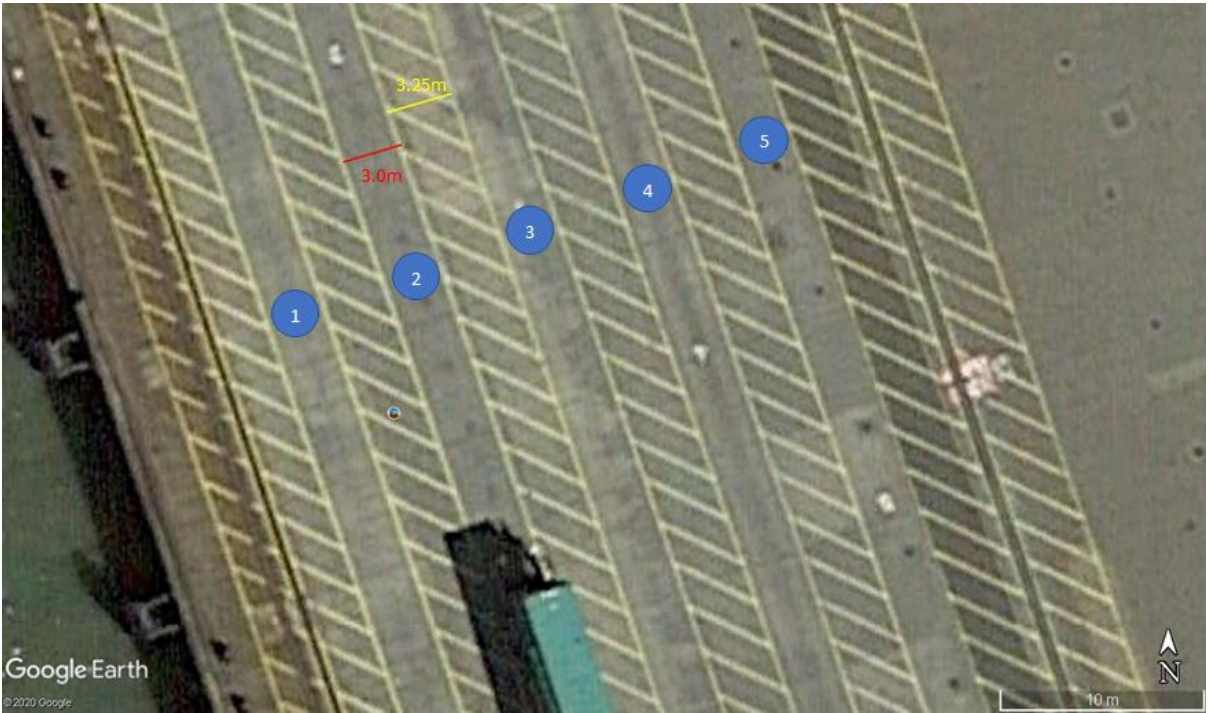


आकृती 9.6 - के क्रेनच्या खाली ट्रेलरची हालचाल

जेव्हा क्रेन एका जहाजाच्या लांबीच्या जवळ ठेवल्या जातात, तेव्हा आयटीव्ही एका जहाजाच्या आणि दुसऱ्या जहाजाच्या दरम्यानच्या अंतरातील 'बोगद्या'मधून बाहेर काढण्यापूर्वी जहाजाच्या संपूर्ण लांबीचा प्रवास करते, परंतु अर्थातच दुसऱ्या जहाजाला सेवा देणारे आयटीव्ही त्याच ठिकाणी बोगद्यात. खेचत असतील. जर SPS क्रेन काही अंतरावर असतील, तर आयटीव्ही ला सुरक्षित असल्यास जहाजाच्या बाजूच्या बोगद्यातून बाहेर काढण्याची संधी असू शकते. सर्व आयटीव्ही ने

एकाच दिशेने प्रवास करणे आवश्यक आहे. स्टँडर्ड ऑपरेटिंग प्रोसिजर (SOPs) आणि सेफ सिस्टम्स ऑफ वर्क (SSOW) वर आधारित सर्व वाहतूक प्रवाह जहाज आणि घाट पर्यवेक्षकांनी स्थापित केले पाहिजेत. ऑपरेशन दरम्यान वाहतूक व्यवस्थापित करणे आवश्यक आहे. ऑब्जेक्ट्स समोर, मागे, बाजू आणि ओव्हरहेडमधून आयटीव्ही ड्रायव्हर्सकडे जातील.

नियुक्त केलेल्या आयटीव्ही सर्किस लेनमध्ये, द्विस्ट लॉक डिब्बे ठेवलेल्या ठिकाणी हॅच केलेले क्षेत्र असतील आणि स्टीव्हडोर/ ऑपरेटर लेनच्या प्रत्येक बाजूला द्विस्ट लॉक हाताळतील. जर द्विन-लिफ्टिंग होत असेल तर, प्रत्येक लेनच्या प्रत्येक बाजूला दोन स्टीव्हडोर असू शकतात. प्रत्येक लेन एका विशिष्ट क्रेनसाठी नियुक्त केली आहे. टँडम लिफ्टिंगमुळे एक वेगळी समस्या निर्माण होईल जी क्लेसाइड पर्यवेक्षकांनी सुरक्षितपणे व्यवस्थापित केली पाहिजे.



आकृती 9.7 - कंटेनर बर्थवर चिन्हांकित ठराविक लेन

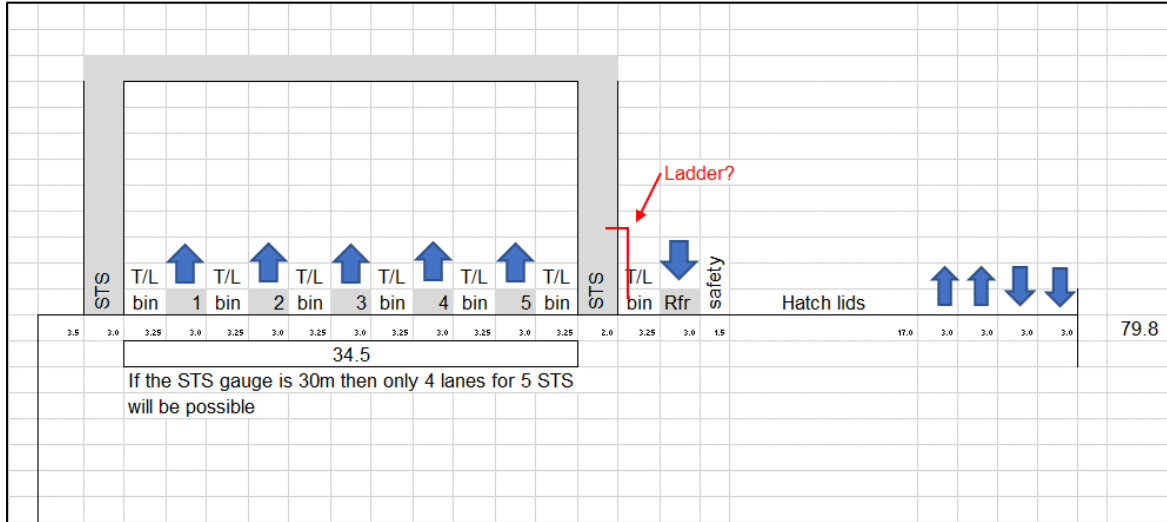
ज्या रीफर्सना त्यांचे दरवाजे पुढे जाण्याची आवश्यकता असते ते अर्थातच या लेन STS क्रेन अंतर्गत वाहतूक प्रवाहात अडथळा न आणता वापरू शकत नाहीत आणि रीफर्सना STS क्रेनच्या मागे समर्पित 'कंटेनर द चुकीच्या मार्ग' लेनमध्ये हाताळले जाणे सामान्य आहे.

सर्वात मोठ्या जहाजांना १९ मीटर रुंदीच्या ४०' खाडीवर ३ हॅच लिड्स असतील, ज्यापैकी प्रत्येकाचे वजन सुमारे ३५ T असू शकते. जर एकावर दुसरे स्टॉक केले तर घाटावरील भार १०० T पेक्षा जास्त असेल जरी कमीत कमी ४ स्लेज प्रकारचे लॉडिंग पॅड वर, पॉइंट लोड सामायिक केला जाईल.. प्रत्येक जहाज हे सर्वात मोठे आकारमानाचे नसेल आणि वाढवण बंदरावर कॉल करणारे वर्कहॉर्स सुमारे २४,००० TEU आकाराचे असतील.

वाढवण बंदराच्या बाबतीत, STS रेल्वे गेज ३५ मीटर रुंद आहे, आणि यामुळे ५ आयटीव्ही लेन रेल्वे गेजमध्ये बसू शकतील. बर्थच्या मागील बाजूस असलेल्या कंटेनर यार्डसह, ५ किंवा अधिक एसटीएस क्रेन जहाजावर तैनात केल्या जातात, त्यानंतर क्रेन प्रोग्रामने आयटीव्हीला आत जाण्यासाठी आणि बाहेर जाण्यासाठी 'बोगद्या'मध्ये अंतर उपलब्ध असल्याची खात्री करण्याचा

प्रयत्न केला पाहिजे. प्रणाली' त्याद्वारे, प्रभावीपणे दोन भागांमध्ये जहाज कार्य करते. द्विस्ट लॉक हाताळणी काहीवेळा जहाजाच्या शेवटी किंवा घाटाच्या शेवटी प्रत्येक STS क्रेनच्या खाली जागा न देता हाताळली जाऊ शकते, परंतु यामुळे रिमोट टिपस्टॉक स्टेशनपर्यंत पोहोचण्यासाठी प्रत्येक आयटीव्हीला बोगद्याच्या संपूर्ण लांबीच्या बाजूने जाणे आवश्यक असते. तथापि, कंटेनरमधून डिस्चार्ज किंवा अंडरडेक पोजिशनिंगवर लोड केले जाण्यासाठी द्विस्ट लॉक हाताळणी आवश्यक नाही.

बर्थवरील आयटीव्हीच्या हालचालीसाठी आकृती ९ ८ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे नियुक्त मार्ग असेल.



आकृती 9.8 - कंटेनर टर्मिनल्सवर प्रस्तावित लेन आवश्यकता

९ . ४ . १ . २ कंटेनर यार्डमधील आयटीव्ही आणि बाह्य टीटीची हालचाल

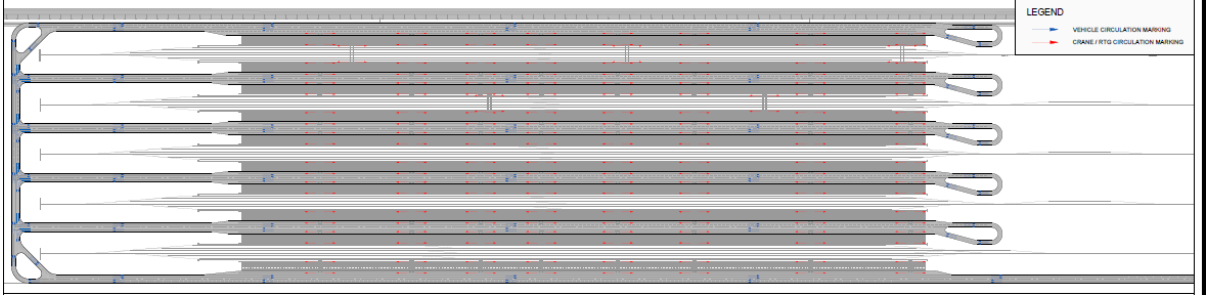
टर्मिनल्समध्ये ट्रेलरची हालचाल वर वर्णन केल्याप्रमाणे असेल. आकृती ९ ९ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे टर्मिनलमधील ट्रेलरच्या हालचालीची विशिष्ट सर्कुलेशन /परिसंचरण योजना आहे.



आकृती 9.9 - कंटेनर टर्मिनल्स आणि कंटेनर यार्डसाठी वाहतूक सर्कुलेशन/ परिसंचरण योजना

९.४.१.३ इन्पोर्ट कॉमन रेल यार्डमध्ये आयटीव्हीची हालचाल

प्रस्तावित कंटेनर टर्मिनल्सपासून कॉमन रेल्वे यार्डपर्यंत आयटीव्हीची हालचाल नियुक्त पथ/मार्गानुसार असेल. आकृती ९.१० मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे इन्-पोर्ट कॉमन रेल यार्डमधील आयटीव्हीसाठी एकेरी सर्कुलेशन /परिसंचरण चळवळ प्रस्तावित आहे.



आकृती 9.10 - इन्-पोर्ट कॉमन रेल यार्डसाठी वाहतूक सर्कुलेशन/ परिसंचरण योजना

९.४.१.४ ट्रेलर हालचालीसाठी फ्लायओव्हर

बंदरात मुख्य प्रवेश बंदराच्या पूर्वेला असलेल्या गेट कॉम्प्लेक्समधून होईल. हे नोंद घ्यावे की बंदरात प्रवेश करणारी प्रस्तावित रेल्वे मार्ग प्रस्तावित रोड कॉरिडॉरच्या डाव्या बाजूला आहे ज्याला बंदरातील रेल्वे यार्डमध्ये जाण्यासाठी बंदराच्या आत रस्ता ओलांडणे आवश्यक आहे. कंटेनर टर्मिनल्समध्ये बाह्य टीटीच्या प्रवेशासाठी एक उड्डाणपूल प्रस्तावित आहे. या उड्डाणपुलामुळे बाहेरील ट्रक्सना रेल्वे रूळ ओलांडल्याशिवाय कंटेनर टर्मिनल्समधून आत जाण्याची आणि बाहेर पडण्याची परवानगी मिळते आणि त्यामुळे कोणत्याही अडथळ्यांशिवाय अखंड कामकाज चालते.

९.५ कंटेनर टर्मिनल पायाभूत सुविधा

९.५.१ कंटेनर यार्ड

९.५.१.१ कंटेनर स्टॉक क्षेत्र

टप्पा १ साठी, अंदाजे २०४ हेक्टर यार्ड क्षेत्र. कंटेनर स्टॉकसाठी चार कंटेनर टर्मिनल्ससाठी ५.५ T/sqm (५ पूर्ण कंटेनर उच्च स्टॉकसाठी) स्टॉकिंगसाठी डिझाइन केले जाईल. रीक्लेमड ड्रेज मटेरियलचे एकत्रीकरण केल्यानंतर, यार्डचे क्षेत्र समतल केले जाईल आणि बेस लेयरसाठी फिल मटेरियल पसरवले जाईल आणि कॉम्पॅक्ट केले जाईल.

स्टॉकमधील पेव्हिंगसाठी /फरसबंदीसाठी पर्यायी उपायांची चर्चा या विभागात केली आहे. स्टॉक क्षेत्र पर्यायांची खाली चर्चा केली आहे.

स्टॉक भागात कॉंक्रीट ब्लॉक पेव्हिंग (सीबीपी).

जर स्टॉक एरियासाठी हार्ड सर्फेसिंगचा अवलंब करायचा असेल, तर कॉंक्रीट ब्लॉक पेव्हिंग (सीबीपी) वापरून हे तयार केले जाण्याची शिफारस केली जाते. सीबीपी सागरी टर्मिनल जगामध्ये सुप्रसिद्ध आहे जेथे जमिनीची परिस्थिती चांगली आहे (आणि मर्यादित सेटलमेंट अपेक्षित आहे).

मुख्य देखभाल दरम्यानचा कालावधी तुलनेने मोठा असतो आणि म्हणून वार्षिक देखभाल खर्च तुलनेने कमी असतो. तथापि, मोठ्या सेटलमेंट्स अपेक्षित असल्यास, देखभाल खर्च जास्त असू शकतो आणि अधिक वारंवार उचलणे आणि ब्लॉक पुन्हा घालणे समाविष्ट आहे. हे एक वेळ घेणारे ऑपरेशन आहे आणि देखभाल कालावधी दरम्यान यार्ड क्षमता कमी होण्याचे टाळण्यासाठी यार्ड क्रियाकलापांचे महत्त्वपूर्ण समन्वय आवश्यक आहे.

कॉर्नर कास्टिंगच्या थेट संपर्कात असलेले सीबीपी स्थानिक बिघाड दर्शवू शकते. तथापि, अनुभवाने दर्शविले आहे की हे सहसा ऑपरेशनला महत्वाचे नसते. सीबीपीसाठी भांडवली खर्च इतर पर्यायांच्या तुलनेत तुलनेने जास्त आहेत.

ग्रेव्हल स्टॅकिंग बेड

ग्रेव्हल बेड एक किफायतशीर उपाय देऊ शकतात जेथे आरटीजीs चा वापर स्टॅकवर आणि ते बॉक्स हाताळण्यासाठी केला जातो. या पर्यायामध्ये काँक्रीट पॅडचा वापर न करता कंटेनरच्या स्टॅकला थेट ग्रेव्हल बेडवर आधार देणे समाविष्ट आहे. आरटीजीसाठी बीम बांधणे तरीही आवश्यक आहे.

चार उच्च स्टॅकिंगसाठी साध्या ग्रेव्हल बेडचा इतरत्र यशस्वीरित्या वापर केला गेला आहे. अशदोद, लिमासोल, रॉटरडॅम, डसेलडॉर्फ, पेनांग, हैफा, जेएनपीए, वल्लारापडम, थेम्स पोर्ट आणि ईसीटी यासह जगभरातील अनेक कंटेनर टर्मिनल्समध्ये ग्रेव्हल बेडचा वापर समाधानकारकपणे केला गेला आहे. सिंगापूर देखील ग्रेव्हल वापरतो परंतु फक्त कोपरा पॅडसह एकत्र केला जातो. तथापि, साध्या ग्रेव्हल बेडवर पाच उंच (किंवा उच्च) स्टॅक सामान्य नाहीत.

साध्या ग्रेव्हल बेडच्या वापरासाठी ग्रेव्हल चिरडल्याशिवाय, भार सामावून घेण्यासाठी, उच्च-गुणवत्तेचे ग्रेव्हल वापरणे आवश्यक आहे. वाढवणला योग्य ग्रेव्हल सोर्स करणे हे एक महत्त्वपूर्ण बांधकाम धोका असू शकतो.

ग्रेव्हल बेडचा वापर कार्यात्मकदृष्ट्या तुलनेने लवचिक आहे कारण स्टॅकची ठिकाणे सहजपणे हलवता येत नाहीत. तथापि, बॉक्स सहजपणे स्टॅक क्षेत्रामध्ये हलविले जाऊ शकतात. ग्रेव्हल बेड फोर्कलिफ्ट्सद्वारे वारंवार प्रवेश करू शकत नाहीत किंवा स्टॅकर्सपर्यंत पोहोचू शकत नाहीत. ग्रेव्हल बेडच्या द्रावणासाठी भांडवली खर्च हार्ड पेव्हमेंट सोलुशनपेक्षा कमी असतो.

योग्य प्रकारे प्रतवारी केलेला खडक हा फ्री ड्रेनिंग/ निचरा मुक्त आहे. स्टॅकिंग एरिया आणि लगतच्या रस्त्यांमधून ग्रेव्हलच्या थरात सच्छिद्र पाईप्सच्या तरतुदीद्वारे, कमी करून, टाळून किंवा महागड्या स्लॉट ड्रेनच्या स्थापनेला विलंब करून पाणी काढून टाकले जाऊ शकते. जास्त पर्जन्यमान असलेल्या भागात, ग्रेव्हल बेडचा वापर पृष्ठभागावरील पाण्याच्या प्रवाहाच्या प्रमाणात शिखरे तात्पुरते 'संचयित' करण्यासाठी देखील केला जाऊ शकतो, ज्यामुळे यार्डसाठी ड्रेनेज सिस्टीम कमाल पावसाच्या परिस्थितीसाठी अनुकूल केली जाऊ शकते. ग्रेव्हल बेड्सचा एक जाणवलेला दोष म्हणजे गळती रोखण्याची कमी संधी असते. तथापि, अनेक मानक तंत्रज्ञान अस्तित्वात आहेत जे रिलीझ होण्यापूर्वी चाचणीसाठी किंवा साफ करण्यासाठी रनऑफ राखून ठेवतात किंवा रोखतात.

विशेषतः ऑपरेशनच्या पहिल्या काही वर्षांमध्ये, ग्रेव्हल बेडची देखभाल अधिक वेळा आवश्यक असते. हे तुलनेने सोपे आहे, ज्यामध्ये आवश्यकतेनुसार ग्रेव्हल पुन्हा समतल करणे आणि पुन्हा

भरणे समाविष्ट आहे. चांगल्या जमिनीची परिस्थिती असलेल्या साइट्ससाठी, जिथे फक्त मर्यादित वसाहती अपेक्षित आहेत, सामान्यतः कठोर फुटपाथपेक्षा देखभाल करणे अधिक महाग असते. तथापि, जेथे मोठ्या जमिनीवर वसाहती अपेक्षित आहेत, नंतर ग्रेव्हल बेड सीबीपी सारख्या हार्ड पेव्हमेंट ऑप्शनवर/ कठोर फुटपाथ पर्यायावर कमी देखभाल खर्च असेल/देऊ शकतात.

आवश्यक असल्यास, साध्या ग्रेव्हल बेडना बीमसह ग्रेव्हल बेडवर सहज अपग्रेड केले जाऊ शकते आणि साइटवर प्रारंभिक सेटलमेंट्स झाल्यानंतर असे करण्याचे काही फायदे असू शकतात. तथापि, बांधकामानंतर नवीन स्टॅक तुलनेने लवकरच पूर्णपणे वापरला जाईल. त्यामुळे स्टॅकला सुरुवातीपासूनच पाच उच्च स्टॅकिंग म्हणून ऑपरेट केले जाण्याची शक्यता आहे आणि त्यानंतरच्या 'अपग्रेड'शी संबंधित व्यत्यय कार्यान्वितपणे अस्वीकार्य असेल.

ग्रेव्हल बेड हे किफायतशीर ठरू शकत असले तरी, स्टॅकच्या उंचीवरील मर्यादा, अतिशय उच्च-गुणवत्तेची ग्रेव्हल स्रोत करण्याची आवश्यकता आणि स्टॅकचा लवकरात लवकर पूर्ण वापर करण्याची गरज यामुळे हा पर्याय इतर स्टॅक पर्यायांपेक्षा कमी फायदेशीर दिसतो.

ग्रेव्हल बेडच्या वापराचा एक संभाव्य फायदा अशा परिस्थितीत आहे जेथे पृष्ठभागाच्या प्रोफाइलची लक्षणीय घट अपेक्षित आहे. नियतकालिक आधारावर ग्रेव्हल जोडून पृष्ठभाग पुन्हा समतल केले जाऊ शकते.

कॉर्नर कास्टिंगसाठी कंक्रीट बेअरिंग बीम / पॅडसह ग्रेव्हल बेड

यामध्ये कॉक्रीटच्या बीमवर किंवा ग्रेव्हल बेडमध्ये सेट केलेल्या पॅडवरील कंटेनरच्या कोपऱ्यातील कास्टिंगला आधार देणे समाविष्ट आहे. बीम/पॅडमधील क्षेत्र ग्रेव्हलने भरलेले आहेत. पाच उच्च स्टॅक या संकल्पनेच्या कार्यक्षेत्रात आहेत. एका कॉन्फिगरेशनमध्ये पॅड/बीम सामान्यतः ४०' बॉक्सेससाठी तयार केले जातात, स्टॅकच्या विशिष्ट भागात २०' बॉक्स बसवण्यासाठी विशेष तरतूद केली जाते. ही पद्धत आवारातील कंटेनर वितरणाबाबत यार्ड ऑपरेशन्सवर काही मर्यादा घालते. संपूर्ण आवारात २०' कंटेनर सामावून घेण्यासाठी पॅड किंवा बीम स्थापित केले जाऊ शकतात परंतु कॉन्फिगरेशन लक्षणीयरीत्या महाग आहे.

पॅड/बीम असलेले ग्रेव्हल बेड कार्यान्वितपणे लवचिक असतात आणि स्टॅकची हालचाल किंवा स्टॅक एरियामध्ये बॉक्स पोजिशन्स बदलू देत नाहीत. बीम आणि पॅडसाठी भांडवली खर्च समान असण्याची शक्यता आहे - जरी बीमसाठी मोठ्या प्रमाणात कॉक्रीट आवश्यक आहे; निर्मिती दरम्यान आवश्यक असलेल्या कमी कामामुळे ही भरपाई होण्याची शक्यता आहे. भांडवली खर्च मुख्यतः साध्या ग्रेव्हल बेड आणि हार्ड सर्फेसिंगच्या खर्चा इतकाच असतो..

साध्या ग्रेव्हल बेडपेक्षा कमी वेळा देखभाल करणे आवश्यक आहे परंतु हार्ड पेव्हड सोलुशनपेक्षा कठोर-पक्की द्रावणापेक्षा जास्त वेळा. देखभालीमध्ये पॅड/बीम उचलणे आणि ग्रेव्हल पुन्हा पॅक करणे समाविष्ट आहे. बीमपेक्षा पॅडसाठी हे सोपे आहे. बीमला पॅडपेक्षा कमी वारंवार देखभालीची आवश्यकता असते, जरी बीमच्या आकारानुसार प्रत्येक देखभाल अधिक महाग असेल. बीम अधिक लवचिक उपाय देतात कारण ते स्टॅकच्या आत बॉक्सेसची हालचाल करण्यास अनुमती देतात आणि पॅडपेक्षा अधिक स्थिर असतात.

९.५.१.२ प्रस्तावित यार्ड पेव्हमेंट फुटपाथ

कंटेनर आणि स्टोरेज यार्डसाठी कोणत्याही जमिनीत सुधारणा करण्याची कल्पना केलेली नाही. त्यामुळे कार्यक्षम हाताळणीसाठी आणि देखभाल खर्च कमी करण्यासाठी सीबीपी उपायाचा अवलंब करण्याचा प्रस्ताव आहे.

फुटपाथ क्षेत्र २०४ हेक्टर. ५.५ T/sqm स्टॅकिंगसाठी डिझाइन केले जाईल. एकत्रीकरण आणि प्रीलोड सामग्री काढून टाकल्यानंतर, आवारातील क्षेत्र समतल केले जाईल, त्यानंतर फिल मटेरियल (सीबीआर > १०), आणि बेस लेयरसाठी कॉम्पॅक्ट केले जाईल. आरटीजीसी बीम आणि क्रॉस ओव्हर व्यतिरिक्त इतर क्षेत्रासाठी, फुटपाथमध्ये ग्रॅन्युलर सब-बेस जीएसबी लेयर ३०० मिमी जाडीचा, ३०० मिमीचा जीबी लेयर, त्यानंतर १५० मिमी सीबीएम खडकाचा थर आणि ५७५ आणि ६०० मिमी जाडीचा बेस कोर्स असतो. लोडिंग अटी आणि कार्यात्मक आवश्यकतांवर. बेस कोर्स लेयरवर ३० मिमी जाडीची वाळू घातली जाते. स्टॅकिंग एरियाचा वरचा थर १०० मिमी जाडीच्या M५० सिमेंट काँक्रीट सीसी ब्लॉक्सने पक्का केला जाईल. प्रीकास्ट काँक्रीट ब्लॉक पेव्हिंग ५ स्टॅक हाय कंटेनर्ससाठी बीपीए इंटरपेव्ह मॅन्युअलच्या मार्गदर्शक तत्वांवर आधारित आहे.

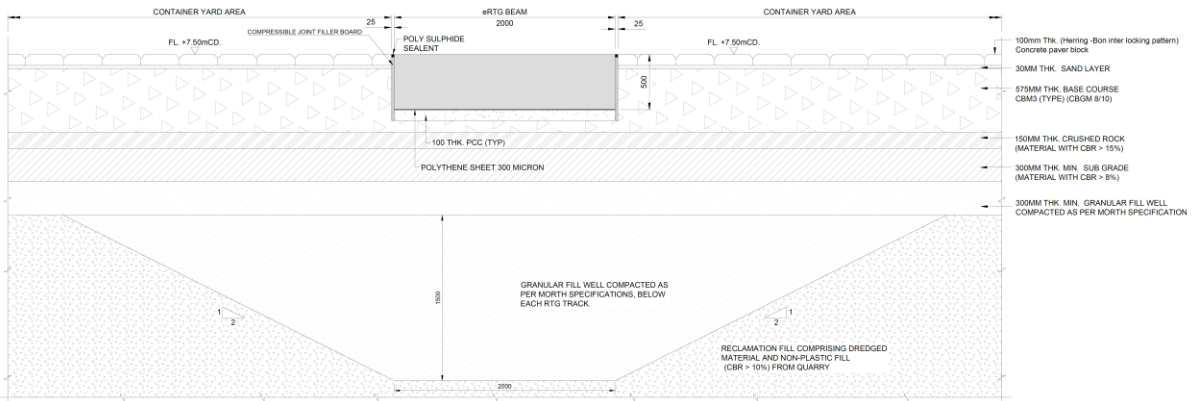
कंटेनर यार्डमध्ये, क्रेन, एचटी इलेक्ट्रिकल, सामान्य प्रकाश व्यवस्था, संप्रेषण आणि रिफर व्यवस्थेसाठी विद्युत वाहिनी आणि पिट्स /खड्डे प्रदान केले जातील. तसेच, कर्ब, प्रकाशासाठी पाया, आरटीजीसी टाय डाउन यांसारखी विविध छोटी कामे दिली जाणार आहेत.

इमारतींच्या सभोवतालच्या क्षेत्रासाठी (हलके रहदारीचे क्षेत्र) डांबरी रस्ते प्रस्तावित केले आहेत. डांबरी टॉपिंग सीबीएम३ बेस कोर्सवर घातली आहे.

DI१४५२-RHD-DP-OS-DR-CM-१३०२ रेखाचित्र फुटपाथचा क्रॉस सेक्शन सादर करते.

९.५.१.३ आरटीजी रनवे

आरटीजीसीच्या हालचालीसाठी, ५०० मिमी जाडीच्या प्रबलित काँक्रीट बीममध्ये सीबीएम३ (२०० मिमी जाडी) मटेरियलचा सब-बेस लेयर आणि क्रश केलेले रॉक मटेरियल दिले जाते. आरटीजीसीसाठी, स्ट्रक्चरल प्लेट्स आणि इन्सर्टसह टर्निंग पॅड उपलब्ध केले जातील. प्रत्येक आरटीजी/आरएमसी ट्रॅकच्या खाली १V:२H बाजूच्या उतारासह १.५ मीटर खोल असलेला ग्रॅन्युलर फिल, २ मीटर रुंदीपर्यंत, सब-स्ट्रॅटला अधोरेखित करण्यासाठी उपलब्ध केला जातो.



आकृती 9.11 - आरटीजी रनवेसाठी आरसीसी बीमचा ठराविक विभाग

९.५.२ रेफर गॅन्ट्रीज

रीफर कंटेनर ४ उंचीपर्यंत स्टॅक करण्याचे नियोजन आहे. वीज पुरवठा प्लग इन आणि प्लग आउट करणे आणि रीफर कंटेनर पॅरामीटर्सचे निरीक्षण करणे ही प्रत्येक रीफर बॉक्समध्ये चालते. जमिनीच्या पातळीच्या वर रचलेल्या रीफर बॉक्सच्या या ऑपरेशन्स करण्यासाठी, ऑपरेशन प्लॅटफॉर्म आवश्यक आहे. त्यामुळे पॉवर प्लग सामावून घेण्यासाठी तसेच ऑपरेशन्स करण्यासाठी प्रत्येक स्लॉटमध्ये गॅल्वनाइज्ड लोह गॅन्ट्री स्ट्रक्चरची योजना आहे. या प्लॅटफॉर्मच्या खाली कॉम्पॅक्ट सबस्टेशन आणि रीफर पॉवर डिस्ट्रीब्युशन पॅनेल स्थापित केले जातील. प्लॅटफॉर्मच्या संरचनेसह रीफर वितरण पॅनेलमधून प्रत्येक रीफर पॉवर प्लगसाठी पॉवर केबल टाकली जाईल.

४७० TGS सरासरी ११८० TEU धारण करेल. प्रत्येक रीफर ब्लॉकमध्ये ४२ TEU साठी २८ प्लग पॉइंट (७ कंटेनर * ४ स्टॅक हाइट्स) असतील. त्यामुळे प्रत्येक टर्मिनलसाठी ९०७ (११८०/TEU फॅक्टर १.३) रीफर पॉइंट्सला सपोर्ट करण्यासाठी २८ रेफर ब्लॉक्स आवश्यक आहेत.

९.५.३ इर्नपोर्ट रेल यार्ड

वाढवण बंदरात प्रस्तावित कंटेनर टर्मिनल्ससाठी कॉमन रेल यार्ड उपलब्ध करून देण्याचा प्रस्ताव आहे. कंटेनर व्यतिरिक्त इतर कार्गो हाताळण्यासाठी अतिरिक्त रेल्वे लाईन/टर्मिनल प्रस्तावित आहे. जेएनपीएने प्रस्तावित केले आहे की रेल्वे यार्डातील ऑपरेशनसाठी स्पेशल पर्पज व्हेईकल (एसपीव्ही) नियुक्त केले जाईल.

या यार्डचा मूळ उद्देश आहे:

- रेकची जलद टर्नअराउंड वेळ सुनिश्चित करण्यासाठी वेगवेगळ्या टर्मिनल्समधून कंटेनर एकाच ठिकाणी एकत्र करा.
- सध्याच्या रेकच्या दुप्पट लांबीचे डीएफसीसी रेक हाताळण्यास परवानगी देणे.

सामान्य रेल्वे टर्मिनलमध्ये खालील घटक असतील:

- रेल्वे यार्डमध्ये १४०० मीटर लांबीचे गृहीत धरून, डीएफसीसी रेकच्या रिसीट /पावती/पाठवण्यासाठी साईडिंग असले पाहिजे.
- सीवाय क्षेत्र आणि रेल्वे यार्डमधून आयटीव्हीच्या हालचालीसाठी रस्ते
- रेल्वे यार्डला लागून असलेल्या कंटेनरसाठी स्टॅकिंगची जागा
- रेल्वे यार्ड परिसरात आरटीजी
- रेक लोडिंग आणि अनलोडिंगसाठी रेल्वे यार्डमध्ये आरएमजीसी
- आयटीव्ही s, इतर उपकरणे आणि उपयुक्तता/ यूटिलिटीज

९.६ अंतर्गत रेल्वे दुवे/रेल लिंक्स

वाढवण बंदरात एलपीजी, खत आणि कंटेनर वाहतूक रेल्वे तसेच बंदरातील रस्त्यांद्वारे हाताळण्याची कल्पना आहे. एलपीजी/खते आणि कंटेनर कार्गो हाताळण्यासाठी दोन स्वतंत्र यार्ड प्रस्तावित आहेत. आरएफओ /आरओआर कडील मुख्य/लीड लाईन डब्ल्यूडीएफसीला वाढवण

पोर्ट रेल्वे यार्डला जोडते. वाढवण पोर्ट गेट ओलांडल्यानंतर लीड लाइन दोन (२) स्वतंत्र यार्डस उदा कंटेनर आणि एलपीजी/फर्टिलायझर यार्डसमध्ये विभाजित होते.

बंदरावर येणा-या ट्रेनमध्ये भारतीय रेल्वेच्या ईओएल (इंजिन ऑन लोड) योजनेसह लोकोमोटिव्ह असेल आणि बंदरातील संपूर्ण रेल्वे ऑपरेशन त्याच लोकोमोटिव्हद्वारे केले जाईल; बंदरातील रेल्वे यार्डसाठी समर्पित लोकोमोटिव्ह/शॉटिंग लोकोसाठी कोणतीही वेगळी तरतूद विचारात घेतलेली नाही.

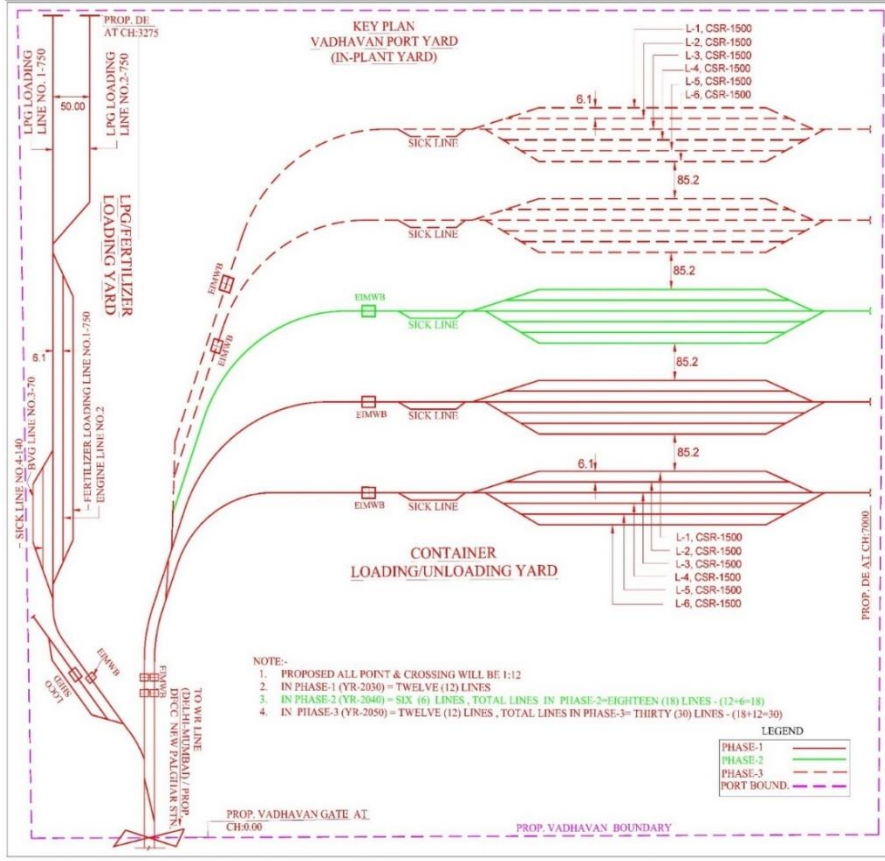
९.६.१ कंटेनरसाठी इर्नपोर्ट रेल्वे यार्ड

कंटेनरसाठी इन-पोर्ट रेल्वे यार्ड अनुक्रमे २०३०, २०४० आणि २०५० या वर्षांच्या अंदाजित रहदारीच्या अनुषंगाने ३ टप्प्यांत विकसित करण्याचे प्रस्तावित आहे.

- टप्पा १ (२०३०)
 - टप्पा १ मध्ये, रेल्वे यार्डमध्ये रेल्वे ट्रॅकचे दोन गट (क्लस्टर) समाविष्ट करण्याचा प्रस्ताव आहे उदा गट ए आणि बी. प्रत्येक गटात कंटेनर रेक लोडिंग/अनलोडिंगसाठी ६ लाईन्स आणि एक लाईन सिक लाइन आहे.
 - टप्पा १ मधील एकूण ओळींची संख्या: प्रत्येकी सीएसआर-१५०० सह १२ कंटेनर लाइन आणि प्रत्येकी सीएसआर-१४० सह २ सिक लाईन्स.
- टप्पा २ (२०४०)
 - टप्पा २ मध्ये, रेल्वे यार्डमध्ये अतिरिक्त एक गट असेल उदा गट C ज्यामध्ये कंटेनर लोडिंग/अनलोडिंगसाठी ६ लाईन्स असतील आणि १ लाईन सिक लाइन म्हणून असेल.
 - एकूण अतिरिक्त क्र. टप्पा २ मधील ओळी: ६ प्रत्येकी सीएसआर-१५०० सह कंटेनर लाइन आणि सीएसआर-१४० सह १ सिक लाइन.
 - म्हणून टप्पा १ (२०३०) आणि टप्पा २ (२०४०) मधील एकूण एकत्रित रेषा - प्रत्येकी १८ कंटेनर लाईन्स ज्यात सीएसआर-१५०० आणि प्रत्येकी सीएसआर-१४० सह ३ सिक लाईन्स.
- टप्पा ३ (२०५०)
 - टप्पा ३ मध्ये, रेल्वे यार्डमध्ये आणखी दोन गट (क्लस्टर) जोडण्याचे प्रस्तावित आहे जसे की गट डी आणि ई. प्रत्येक गटामध्ये कंटेनर रेक लोडिंग/अनलोडिंगसाठी ६ लाईन आणि १ लाईन, सिक लाइन म्हणून समाविष्ट आहे.
 - टप्पा ३ (२०५०) मधील नवीन ओळींची एकूण संख्या: प्रत्येकी सीएसआर-१५०० सह १२ ओळी आणि सीएसआर-१४० प्रत्येकी २ ओळी.
 - टप्पा ३ नंतर, एकूण क्र. कंटेनर लोडिंग/अनलोडिंगसाठी रेल्वे यार्डमधील लाईन्स ३० आणि सिक लाईन्स म्हणून ६ ओळी असतील.

दैनंदिन रेल्वेच्या कामकाजादरम्यान आजारी वॅगन बसवण्याच्या अत्यावश्यकतेची काळजी घेण्यासाठी प्रत्येक 'ग्रुप' (क्लस्टर) साठी १४० मीटर लांबीच्या सिक लाइनची तरतूद करण्यात आली आहे.

बंदरातील प्रस्तावित रेल्वे यार्डची योजनाबद्ध की योजना खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 9.12 - पोर्ट रेल्वे यार्डमधील वाढवणची योजनाबद्ध की योजना

अखंड/ विना व्यत्यय बंदराच्या कामकाजाच्या दृष्टीने, टप्पा १ साठी, टप्पा १ आणि टप्पा २ च्या क्षमतेची पूर्तता करणाऱ्या १८ रेल्वे लाईन्स विकसित करण्याची शिफारस करण्यात आली आहे.

९.६.१.१ इर्नपोर्ट रेल्वे यार्डमध्ये कंटेनर स्टोरेज

रेल्वे टर्मिनलवर सुविधेची आवश्यकता पूर्ण करण्यासाठी खालील गृहितके विचारात घेतली आहेत/ केली गेली आहेत:

- कमाल ५ हाय कंटेनर स्टॅकिंग गृहीत धरले आहे
- यार्डमधील कंटेनरची राहण्याची वेळ/ ट्वेल टाईम , १ दिवस म्हणून घेतली जाते
- प्रत्येक डीएफसीसी रेक लोडिंग आणि अनलोडिंगसाठी स्विचिंग वेळेसह एकूण वेळ ५ तासांपर्यंत मर्यादित आहे

सामान्य रेल्वे टर्मिनलसाठी सुविधा आवश्यकता तक्ता ९.१ मध्ये तयार केल्या आहेत.

तक्ता 9.1 - कॉमन रेल टर्मिनलसाठी सुविधेची आवश्यकता

क्र.	पॅरामीटर	२०३०	२०४०	२०५०
१.	एकूण रेल्वे थ्रूपुट	२,८०७,५८०	८,०१०,२३७	११,७१८,६८०
२.	हलवायचे बॉक्स	२,१५९,६७७	६,१६१,७२१	९,०१४,३६९

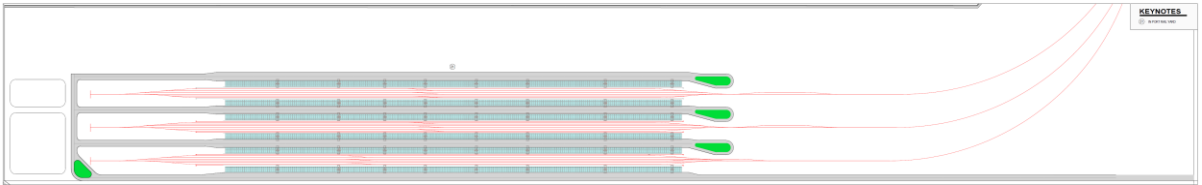
क्र.	पॅरामीटर	२०३०	२०४०	२०५०
३.	कंटेनर यार्डमध्ये राहण्याची सरासरी वेळ (दिवस)	१.०	१.०	१.०
४.	स्टॅकची कमाल उंची	५	५	५
५.	यार्ड युटिलायझेशन फॅक्टर	०.७	०.७	०.७
६.	स्टॅकची सरासरी उंची	३.५	३.५	३.५
७.	पीकिंग फॅक्टर	२५%	२५%	२५%
८.	कंटेनर यार्डमध्ये आवश्यक असलेल्या ग्राउंड स्लॉटची संख्या	२,२०४	६,२८७	९,१९८

हे नोंद घ्यावे की कॉमन यार्डसाठी ग्राउंड स्लॉटची आवश्यकता निवासाची वेळ/ ट्वेल टाईम कमी करून कमी केली जाऊ शकते म्हणजे कंटेनर या यार्डमधून संबंधित यार्डमध्ये ताबडतोब पावतीवर हस्तांतरित केले जातात किंवा त्याउलट, ते रेकद्वारे पाठवण्याआधी, कंटेनर त्यांच्या आधी या कॉमन यार्डमध्ये आणले जातात, .

९.६.१.२ कंटेनर इव्हॅक्युएशनसाठी प्रस्तावित रेलयार्ड लेआउट

कॉमन रेल यार्ड कंटेनर यार्डच्या मध्ये स्थित असेल. यार्डची एकूण लांबी ४७५० मीटर आणि रुंदी ६०५ मीटर ठेवली आहे. यामुळे या यार्डमध्ये डीएफसीसी कॅम्प्लायंट रेक हाताळणे शक्य होईल. बंदराची मुख्य लाइन कंटेनर टर्मिनल आणि द्रव आणि बहुउद्देशीय टर्मिनलला विभक्त करते.

स्टॅकिंग क्षेत्रे नेस्टेड आरएमजीसी आणि आरटीजीs सह रेल्वे साइडिंगला लागून प्रस्तावित आहेत. या यार्डमधील स्टोरेज एरियाचा वापर आयसीडी ट्रॅफिकचे एकत्रीकरण आणि वेगळे करण्यासाठी केला जाईल. प्रस्तावित व्यवस्थेमध्ये टप्पा १ मध्ये स्टॅकिंगसाठी सुमारे २,८०४ ग्राउंड स्लॉट उपलब्ध आहेत २०५० मध्ये ते १६,११४ पर्यंत वाढले आहेत. कंटेनर टर्मिनलसाठी सामान्य रेल्वे यार्डचा टप्पा १ लेआउट आकृती ९ १३ मध्ये दर्शविला आहे.



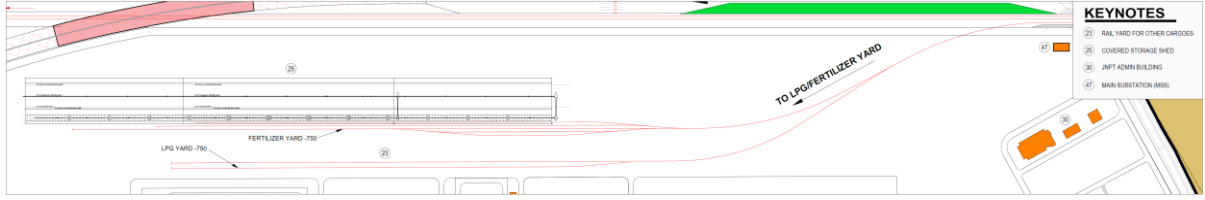
आकृती 9.13 - कंटेनर टर्मिनलसाठी इन-पोर्ट कॉमन रेल यार्डचा टप्पा १ लेआउट

९.६.२ लिक्विफाइड पेट्रोलियम गॅस ह्यएलपीजीहूफर्टिलायझर यार्ड

- एलपीजी यार्डमध्ये एलपीजी रेक लोड करण्यासाठी २ लाइन्स आहेत.
- बंदराच्या गेटजवळ एलपीजी/फर्टिलायझर लीड लाईनवर लोको शेड लाइन उपलब्ध केली आहे.

- फर्टिलायझर यार्डमध्ये लोडिंग, इंजिन रिव्हर्सल, ब्रेक व्हॅन आणि आजारी लाईन्ससाठी ४ लाईन्स आहेत.

इतर कार्गोसाठी रेल्वे यार्डची व्यवस्था खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 9.14 - इतर कार्गोसाठी रेल्वे यार्डची व्यवस्था

९.६.३ वाढवण पोर्ट यार्ड येथे प्रणाली कार्य

वाढवण पोर्ट यार्डमध्ये कंटेनर आणि एलपीजी/ खत हाताळण्यासाठी कंटेनर आणि एलपीजी/फर्टिलायझर यार्ड असे दोन स्वतंत्र यार्ड आहेत.

वाढवण बंदराचे कंटेनर रेक डब्ल्यूडीएफसीच्या प्रस्तावित नवीन पालघर स्थानकावरून पोर्ट यार्डमध्ये येतील. पोर्ट यार्ड ते नवीन पालघर स्थानकाकडे परतीच्या हालचालीसाठी रेकना पोर्ट यार्डच्या आत इंजिन उलटवावे लागेल. पोर्ट यार्डमधील रेकचे इंजिन उलटू नये म्हणून, डीएफसीसीआयएलने प्रस्तावित केले आहे की डब्ल्यूडीएफसीकडील वाढवण पोर्ट रेक पोर्ट यार्डमध्ये इलेक्ट्रिक लोकोमोटिव्हसह दोन्ही टोकांना ठेवले जातील. पुढील लोको 'ऑपरेशन'मध्ये असेल आणि मागील लोको 'डेड कंडिशन'मध्ये असेल.

कंटेनर रेल यार्ड मध्ये, 'बीएलसी' वॅगनवर कंटेनर लोड करण्यासाठी वरपासून रेल माउंटेड गॅन्ट्री क्रेन (आरएमजीसी) द्वारे ऑपरेशन आवश्यक आहे. त्यामुळे कंटेनर लोड करण्यासाठी निश्चित केलेले यार्ड 'पूर्णपणे विद्युतीकृत' होऊ शकत नाहीत. फक्त 'टॉप वायरिंग' प्रदान केले जाईल म्हणजेच विद्युतीकरण हे त्या पॉईंटपुरते मर्यादित असेल जे आरएमजीसीच्या वापराचे उल्लंघन करणार नाही आणि इतर सर्व कोनातून सुरक्षित असेल. कंटेनर हाताळणी लाइनवर, रेक फक्त 'बॅकिंग' द्वारे ठेवता येतात. कंटेनर लोडिंग/अनलोडिंग लाइनच्या काठावर पोहोचल्यानंतर, पुढील इलेक्ट्रिक लोको बंद/डेड केला जाईल आणि मागील इलेक्ट्रिक लोको कार्यान्वित केला जाईल. मागील लोको कंटेनर लोडिंग/अनलोडिंग लाईनच्या वाढवण पोर्ट गेट बाजूला प्रदान केलेल्या 'टॉप वायरिंग' द्वारे कंटेनर लोडिंग/अनलोडिंग लाइनवर रेक ढकलेल. लोडिंग/अनलोड केल्यानंतर, रेक नवीन पालघर स्टेशनवर हलवावा लागेल. आता रेकच्या हालचालीसाठी, मूळ डेड स्थिती तील पुढील इलेक्ट्रिक लोको मागील स्थितीत असेल आणि मूळ मागील इलेक्ट्रिक लोको नवीन पालघर स्थानकाकडे जाण्यासाठी पुढील स्थानी असेल.

एलपीजी टँकर रेक लोड करण्यासाठी ते वरून चालते. त्यामुळे, एलपीजी हाताळण्यासाठी प्रस्तावित रेल्वे यार्ड 'पूर्णपणे विद्युतीकृत' होऊ शकत नाही. फक्त 'कट ऑफ' स्थानापर्यंत 'टॉप वायरिंग' दिली जाईल. एलपीजी यार्डच्या आधी फर्टिलायझर यार्ड प्रस्तावित असल्याने कट ऑफ लोकेशन, खत यार्डच्या आधी असेल.

९.६.४ रेल यार्ड पायाभूत सुविधा

९.६.४.१ कंटेनर रेल यार्डमधील पेव्हमेंट / फुटपाथ

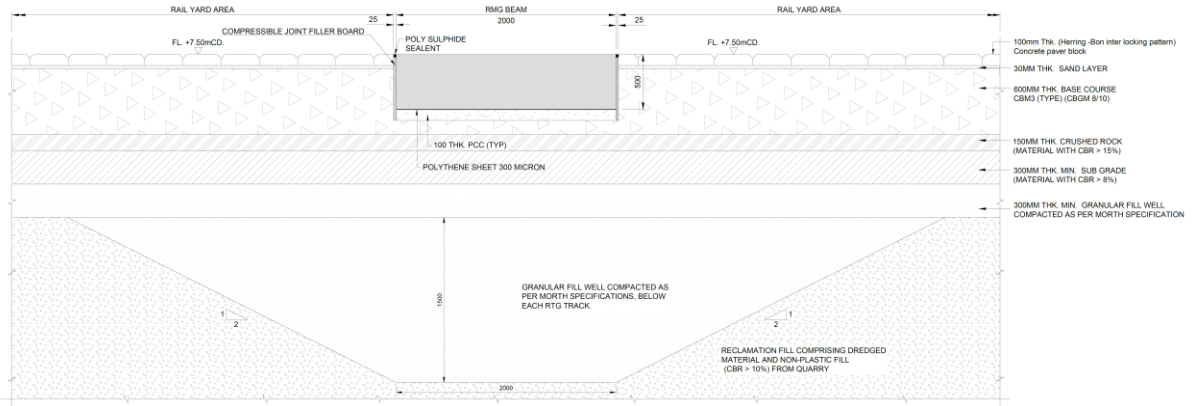
एकूण बाह्य परिमाण ४७८० मीटर लांबी आणि ६०५ मीटर रुंदीसह रेल्वे यार्ड क्षेत्र नियोजित आहे. हे क्षेत्रही पुन्हा रीक्लेमड जमिनीवर असेल. रिक्लेम केलेल्या ड्रेज्ड मटेरियल / बुरोज्ड फिलचे एकत्रीकरण केल्यानंतर, यार्ड क्षेत्र समतल केले जाईल आणि फिल मटेरियल (सीबीआर २०) पसरवले जाईल आणि बेस लेयरसाठी कॉम्पॅक्ट केले जाईल. ट्रॅकच्या भागासाठी सब-बेस सीबीएम असेल आणि स्लीपर आणि रेलच्या मध्ये इनफिल कॉंक्रीट दिले जाईल.

रेल्वे यार्डमधील पेव्हमेंट / फुटपाथ कंटेनर यार्डाप्रमाणेच असेल.

९.६.४.२ रेल्वे यार्डमधील आरएमजीसी धावपट्टी

रेल्वे यार्डमध्ये आरएमजीसीच्या हालचालीसाठी, ५०० मिमी जाडीच्या प्रबलित कॉंक्रीट बीममध्ये ६०० मिमीच्या सीबीएम३ सामग्रीचा सब-बेस लेयर प्रदान केला जातो, त्यानंतर १०० मिमी जाडीचा लीन कॉंक्रीटचा थर ३०० मिमी जाडीच्या सबग्रेडसह (सामग्रीसह सीबीआर > ८%) आणि मॉर्थ विनिर्देशानुसार उपग्रेड म्हणून ३०० मिमी क्रश केलेले खडक साहित्य. १V:२H साइड स्लोपसह १.५ मीटर खोल असलेला एक चांगला कॉम्पॅक्ट केलेला ग्रॅन्युलर फिल, प्रत्येक आरएमसी ट्रॅकच्या खाली, उप-स्तराच्या खाली ठेवण्यासाठी उपलब्ध केला जातो.

आरएमजीसी बीमचा ठराविक क्रॉस सेक्शन खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहे



आकृती 9.15 - इन-पोर्ट रेल यार्ड येथे आरएमसी धावपट्टीसाठी आरसीसी बीमचा विशिष्ट विभाग

१.७ केंद्रीकृत ट्रक पार्किंग क्षेत्र

विविध ऑपरेटर्सद्वारे विकसित केले जाणारे विविध टर्मिनल आणि बंदरातील ट्रकच्या हालचालींची संख्या लक्षात घेता, संबंधित टर्मिनल्सच्या जवळ एक केंद्रीकृत ट्रक पार्किंगची जागा प्रदान करणे आवश्यक आहे. हे लक्षात घेतले जाऊ शकते की टप्पा १ मध्ये आवश्यक असलेल्या आयटीव्ही ची संख्या सुमारे १३०७ आहे (म्हणजे १३००) टप्पा २ मध्ये ३५४२ (म्हणजे ३६००).

प्रत्येक टर्मिनलसाठी ४०० टीटी पार्किंगची सुविधा उपलब्ध करून देण्याचा प्रस्ताव आहे. पार्किंग क्षेत्राच्या नियोजनासाठी खालील बाबींचा विचार केला जातो:

- ४० फूट कंटेनर ट्रेलरसाठी पार्किंगचा विचार केला जातो.
- ४० फूट कंटेनर ट्रेलरसाठी आवश्यक क्षेत्रफळ ७० m^२ आहे.
- अभिसरण/ सर्क्युलेशन जागा आवश्यक आहे १००% म्हणजे, प्रति ट्रक ७० m^२.
- १.३ चा बॉक्स फॅक्टर.
- प्रत्येक ट्रकसाठी आवश्यक असलेली एकूण पार्किंगची जागा १०५ m^२ आहे.



वरील आधारे, बंदर विकासाच्या टप्पा १ आणि मास्टर प्लॅन (टप्पा २) साठी आवश्यक पार्किंग क्षेत्र खालीलप्रमाणे आहे.

तक्ता 9.2 - टप्पा १ आणि मास्टर प्लान (टप्पा २) साठी केंद्रीकृत पार्किंग क्षेत्र

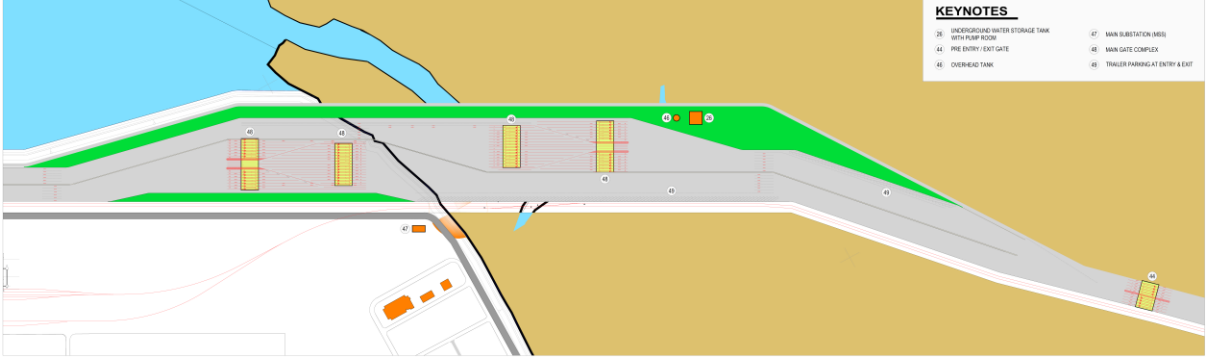
प्रकल्प टप्पा	क्षेत्रफळ (हे.)
टप्पा १	१८
मास्टर प्लॅन (टप्पा २)	४९

[स्रोत: न्यूफर्ट आर्किटेक्ट्स डेटा]

१.८ एंट्रीएक्झिट गेट कॉम्प्लेक्स

एंट्री/एक्झिट गेट दोन-स्टेप गेट म्हणून नियोजित केले आहे. मुख्य टर्मिनल रस्त्यावर प्री-गेट बांधण्यात येणार असून त्यात ट्रकचालकांसाठी पार्किंग आणि सुविधा असतील. फक्त चालकांनाच प्री-गेट क्षेत्र सोडून मुख्य टर्मिनल गेटमध्ये प्रवेश करण्याची परवानगी असेल. बंदराच्या पूर्व टोकाला मुख्य टर्मिनल गेट देण्यात आले आहे. यामध्ये इतर कार्गो टर्मिनल्ससाठी प्रत्येक बाजूला दोन बायपास लेनसह सहा एंट्री आणि सहा एक्झिट लेनसह गेट कॅनोपी असेल आणि टप्पा १ मधील ओडीसी मास्टर प्लॅनच्या क्षितिजावर २६ प्रवेश आणि २६ एक्झिट गेट्सपर्यंत वाढेल. ट्रॅफिकची हालचाल लक्षात घेऊन गेट ऑपरेशन्समध्ये टप्पा १ पासूनच तीन शिफ्टमध्ये ऑपरेशन्सचे नियोजन करण्यात आले आहे. प्रस्तावित बंदर मूलतः गेटवे कंटेनर टर्मिनलची पूर्तता करण्यासाठी आहे. रोड ट्रकमधून येणाऱ्या गेटवे ट्रॅफिकचे विभाजन पहिल्या टप्प्यात ६८% आहे

आणि मास्टर प्लॅन क्षितीज आणि २०५० मध्ये ६४% आहे. या रहदारीला सामावून घेण्यासाठी गेट लेनचा आकार करण्यात आला आहे. गेट कॉम्प्लेक्समध्ये रांगेसाठी पुरेशी जागा नियोजित करण्यात आली आहे. गेट कॉम्प्लेक्सजवळ सीमाशुल्क आणि इतर नियामक प्रक्रियेसाठी जागा उपलब्ध करून देण्यात आली आहे. गेट कॉम्प्लेक्समध्येच कंटेनर स्कॅनिंगची सोय केली जाऊ शकते. बहुउद्देशीय, द्रव, बंदर कर्मचारी इत्यादी कंटेनर टुक व्यतिरिक्त इतर वापरकर्त्यांना गेट कॉम्प्लेक्समध्ये एक समर्पित लेन प्रदान करण्यात आली आहे. आकृती ९.१६ प्रस्तावित गेट कॉम्प्लेक्सचे तपशीलवार दृश्य दर्शविते.



आकृती 9.16 - वाढवण बंदरासाठी गेट कॉम्प्लेक्स

कलम ५ मध्ये आधी चर्चा केल्याप्रमाणे, कंटेनर टर्मिनल विकासाच्या विविध टप्प्यांसाठी एकाधिक खाजगी टर्मिनल ऑपरेटर्सच्या संभाव्यतेसाठी मास्टर प्लॅन लवचिक ठेवण्यात आला आहे. वर दर्शविलेले गेट कॉम्प्लेक्स प्रत्येक ऑपरेटरसाठी तीन एंट्री आणि तीन एक्झिट लेनचे सीमांकन करून नऊ टर्मिनल ऑपरेटर्ससाठी वापरले जाऊ शकते. इतर कार्गो ऑपरेटर्ससाठी, बंदराच्या पूर्वेला असलेल्या बंदर प्रवेशद्वारावर भविष्यात विस्तारित क्षेत्रामध्ये अतिरिक्त गेट कॉम्प्लेक्स तयार करण्याची सूचना केली जाते.

प्रत्येक कंटेनर गेट लेन वे ब्रिजसह सुसज्ज असेल ज्याचा वापर ट्रकच्या एक्सल वजनाचे मोजमाप करण्यासाठी आणि एक्सल लोड हायवे नियमांच्या अंमलबजावणीसाठी केला जातो.

९.८.१ गेट कॉम्प्लेक्स

कंटेनर हाताळणी आणि स्टोरेज क्षेत्रांमध्ये आणि तेथून प्रवेश नियंत्रित करते आणि एका पक्षाकडून दुसऱ्या पक्षाकडे मालवाहतुकीचे हस्तांतरण सुलभ करते आणि यासाठी परवानगी देते:

- ट्रक चालक आणि कंटेनर टर्मिनल ऑपरेटरचे गेट क्लर्क यांच्यात माहितीची देवाणघेवाण
- कंटेनर व्यवहार रेकॉर्डची पडताळणी
- सीमाशुल्क माहितीची पडताळणी
- टर्मिनलमध्ये प्रवेश करताना आणि बाहेर पडताना कंटेनरची फिजिकल / प्रत्यक्ष तपासणी
- कंटेनर सीलची तपासणी

संलग्नता आणि प्रवेश

आकाराशी सुसंगत, एन्ट्री ट्रबल /प्रवेश समस्या पार्किंग क्षेत्र गेट आणि ट्रकर सेवा क्षेत्राला लागून प्रदान केले आहे. ट्रबल /समस्या पार्किंग क्षेत्राच्या लेआउटसाठी गेट योजना पहा. बाहेर पडण्याच्या रांगा असाव्यात जेणेकरून ते इतर कंटेनर टर्मिनल ऑपरेशन्समध्ये व्यत्यय आणणार नाहीत.

छत / कॅनोपी

ट्रक ऑपरेटर आणि गेट क्लर्क यांना हवामानापासून दूर ठेवण्यासाठी , आणि कोणत्याही भविष्यातील कॅमेरा सिस्टमसाठी सुरक्षित माउंटिंग स्थाने आणि सातत्यपूर्ण प्रकाश पातळी उपलब्ध करण्यासाठी, इनबाउंड आणि आउटबाउंड ट्रक प्रोसेसिंग बूथ ओव्हरहेड कॅनोपीद्वारे संरक्षित केले जातील . गेट कॉम्प्लेक्समधील योग्य लेनमध्ये ट्रक दृष्यदृष्ट्या निर्देशित करण्यासाठी निश्चित चिन्हाचा वापर केला जाईल.

समस्या कियोस्क

यापैकी दोन किंवा अधिक प्रवेश समस्या क्षेत्रात उपलब्ध केले जातील. प्रत्येकामध्ये पेफोन, ग्राहक सेवा कार्यालयात कॉल करण्यासाठी इन-यार्ड फोन, फक्त फॅक्स रिसीव्ह करण्याची सोय आणि ट्रकचालकांसाठी शौचालये यांचा समावेश असेल.

ट्रक सेवा क्षेत्र

सर्व्हिस काउंटरवरील समस्या व्यवहार हाताळण्यासाठी प्री-चेक बिल्डिंग ट्रकर्सच्या सेवा क्षेत्रासह सुसज्ज असेल. एक पट्टे असलेला पादचारी पदपथ , ट्रबल /समस्या पार्किंगला या परिसराशी जोडेल.

प्रभाव संरक्षण

गेट कॉम्प्लेक्समधील सर्व वरील-श्रेणीच्या संरचनेला काँक्रीटने भरलेल्या स्टील पाईप बोलार्ड्सद्वारे, जाणाऱ्या येणाऱ्या आणि मनोव्हरिंग करणाऱ्या ट्रक्सना योग्यरित्या संरक्षित केले जाईल. काँक्रीटच्या पायात एम्बेड केलेले, काँक्रीटने भरलेले स्टीलचे पाईप लिपिक बूथचे संरक्षण करतील. विशेषतः गेट आयलंडवर. कर्बचा वापर टाळला जाईल.

तराजू / स्केल्स

प्रत्येक एंट्री तपासणी स्टेशनवर प्रदान केलेले एंट्री स्केल, खड्ड्याचा प्रकार, ४५-फूट कंटेनर आणि सामान्य ट्रक/डंपर वाहून नेणाऱ्या ट्रेलर्ससाठी, योग्य आणि प्रमाण अचूकतेसाठी सर्व सरकारी आणि स्थानिक नियमांनुसार असेल. लोड क्षमता १०० T असेल. स्केल डेटा प्रत्येक व्यवहारासाठी टर्मिनल ऑपरेटिंग सिस्टमवर इलेक्ट्रॉनिक पद्धतीने अपलोड केला जाईल आणि बूथमध्ये मुद्रित करण्यास सक्षम असेल.

तंत्रज्ञान

ऑटोमॅटिक इक्विपमेंट आयडेंटिफिकेशन (एईआय), आणि ऑप्टिकल कॅरेक्टर रिकग्निशन (ओसीआर) सारख्या प्रगत तंत्रज्ञानाच्या भविष्यातील स्थापनेसाठी अनुमती देण्यासाठी कंड्युट

स्थापित केले जातील.. कंटेनर टर्मिनल ऑपरेशन्सच्या सुरुवातीस स्थापित कॉन्डुट जास्तीत जास्त ५०% भरलेला असावा.

९.८.२ गेट हाऊस

परिसरात १७५ ट्रक पार्किंगची सोय आहे. गेट कॉम्प्लेक्सच्या दक्षिणेला अतिरिक्त पार्किंग क्षेत्राची तरतूद केली जाईल. गेट हाऊस क्षेत्रासाठी पेव्हमेंट/फुटपाथ सीबीएम अंतर्गत जीएसबीचा थर प्रदान केला जाईल. ६ क्र. इन-गेट लेन आणि ६ क्र. कंटेनर गेट हाऊस एरियासाठी आउट-गेट लेन उपलब्ध केले जाणार आहेत . DI१४५२-RHD-DP-OS-DR-CM-१४०१ रेखांकन प्रस्तावित गेट कॉम्प्लेक्सचे तपशील दर्शविते. गेट हाऊसचे क्षेत्रफळ १४,६०० m^२ आहे खालीलप्रमाणे:

तक्ता 9.3 - कंटेनर गेटहाऊसचे क्षेत्रफळ

क्र.	घटक	क्षेत्रफळ (m ^२)
१ .	बाग	२,०००
२ .	गेट कर्मचारी (प्रशासन) आणि कस्टम बिल्डिंग	३,६००
३ .	गेट पेव्हमेंट/फुटपाथ क्षेत्र	९,०००
	एकूण गेट हाऊस क्षेत्र	१४,६००

९.९ टर्मिनल फेन्सिंग

आयएसपीएसच्या आवश्यकतेनुसार कंटेनर टर्मिनल फेन्सिंग उपलब्ध केले जाईल. वैयक्तिक टर्मिनल्सच्या परिघावर कुंपण घालण्याचे नियोजन केले आहे.

९.१० बंदर इमारती आणि इतर नागरी संरचना

प्रस्तावित विकास आराखड्यात, मूलभूत सामान्य वापरकर्ता इमारती असतील ज्या बंदर मालकांच्या ताब्यात असतील. यापुढे इतर सेट इमारती असतील ज्या पोर्ट ऑपरेटर्ससाठी विकसित केल्या जातील, कारण टर्मिनल इतर पक्षांना विकास आणि ऑपरेशन्ससाठी सवलतींवर दिले जातील. बंदरात कार्यात्मक आवश्यकतांनुसार योग्य संख्येने इमारती विकसित केल्या जातील. टप्पा १ आणि मास्टरप्लॅन विकासासाठी बंदरात खालील इमारतींची कल्पना केली आहे.

सामान्य वापरकर्ता इमारतींची यादी खाली नमूद केली आहे.

- प्रशासकीय इमारत
 - सीमाशुल्क इमारत
 - सीआयएसएफ इमारत
 - पोलिस स्टेशन
- पोर्ट ऑपरेशन्स बिल्डिंग
 - व्हीटीएमएस
 - हार्बर मास्टर
 - पायलट आणि सर्वेक्षण टीम

- पोर्ट वापरकर्ता इमारत
 - जनरल स्टोअर
 - दवाखाना
 - रेस्टॉरंट्स
 - कॅन्टीन
 - मनोरंजन क्षेत्र जसे थिएटर आणि दुकाने
- गेट हाउस बिल्डिंग
- देखभाल कार्यशाळा
- खत शेड
- युटिलिटी /उपयुक्तता इमारती
 - मुख्य सबस्टेशन इमारत
 - अग्निशमन केंद्राची इमारत
 - पंप हाऊस
 - ओव्हरहेड आणि भूमिगत टाक्या
 - कम्युनिकेशन /संप्रेषण आणि सुरक्षा
 - एसटीपी

पोर्ट वापरकर्त्यांचे तपशील (म्हणजे सवलती) इमारतींचे तपशील खाली दिले आहेत. टर्मिनल इतर पक्षांद्वारे चालवले जात असल्याने प्रत्येक सवलतीसाठी स्वतंत्र पोर्ट ऑपरेशन इमारत असेल. टप्पा १ आणि मास्टरप्लॅन विकासासाठी खालील इमारतींचा संच विचारात घेतला आहे.

खालील तक्ता टप्पा १ विकास आराखड्यासाठी इमारतींची यादी सादर करते.

तक्ता 9.4 - टप्पा -१ विकास आराखड्यात सवलतीसाठी विचारात घेतलेल्या इमारतींची यादी

इमारतींची यादी	ऑपरेटिंग टर्मिनल इमारती								
	कंटेनर टर्मिनल्स				बहुउद्देशीय टर्मिनल	रो-रो टर्मिनल	बल्क लिक्विड टर्मिनल	एलपी जी टर्मिनल	एलएन जी टर्मिनल
	CT१	CT२	CT३	CT४					
प्रशासकीय इमारत	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
सीमाशुल्क इमारत	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
गेट हाऊस	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
देखभाल कार्यशाळा	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
स्टोरेज शेड	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
इलेक्ट्रिक सबस्टेशन	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
फायर पंप हाऊस इमारत	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
टाकी फॉर्म	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-

खालील तक्ता मास्टर प्लॅन दरम्यान एकूण इमारतींची यादी सादर करतो.

तक्ता 9.5 - मास्टर प्लॅनमधील सवलतीधारकांसाठी विचारात घेतलेल्या इमारतींची यादी

इमारतींची यादी	ऑपरेटिंग टर्मिनल इमारती													
	कंटेनर टर्मिनल्स									बहुउद्देशीय टर्मिनल	रो-रो टर्मिनल	बल्क लिफ्ट टर्मिनल	एलपी जी टर्मिनल	एलएन जी टर्मिनल
	CT १	CT २	CT ३	CT ४	CT ५	CT ६	CT ७	CT ८	CT ९					
प्रशासन इमारत	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
सीमाशुल्क इमारत	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
गेट हाऊस	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
देखभाल कार्यशाळा	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
स्टोरेज शेड	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
इलेक्ट्रिक सबस्टेशन	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
फायर पंप हाउस	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
टँक फार्म	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓

उपविभाग उपरोक्त इमारतींच्या कार्यात्मक आवश्यकतांचे संक्षिप्त वर्णन करतात.

९.१०.१ प्रशासकीय इमारत

टर्मिनल ऑपरेशन्स आणि व्यवस्थापन आणि त्यांचे सहाय्यक कर्मचारी यांच्याशी संबंधित व्यवस्थापकीय आणि विभागीय क्रियाकलापांमध्ये गुंतलेल्या प्रमुख कर्मचाऱ्यांच्या कार्यालयांसाठी प्रशासकीय इमारत. या इमारतीमध्ये कस्टम कार्यालयाची इमारत, सीआयएसएफ कार्यालयाची इमारत आणि पोलीस स्टेशन देखील राहू शकते.

व्यवसायासाठी प्रशासकीय संकुलात मालवाहतूक सुरळीत/अखंडित होण्यासाठी आणि भागधारक/कर्मचारी इत्यादींच्या हालचाली सुलभ करण्यासाठी प्रशासकीय इमारत संकुलात स्वतंत्र प्रवेश प्रस्तावित आहे.

९.१०.२ पोर्ट ऑपरेशन बिल्डिंग

सर्व शिफ्टमध्ये कार्यरत कर्मचाऱ्यांना जागा उपलब्ध करून देण्यासाठी पोर्ट ऑपरेशन इमारत. यात अभियांत्रिकी विभाग, टर्मिनल ऑपरेशन्स विभाग, मरीन ऑपरेशन्स विभाग आणि एक जहाज वाहतूक नियंत्रण कक्ष असेल.

९.१०.३ पोर्ट वापरकर्ता इमारत, पोर्ट यूजर बिल्डिंग

बंदर चालकांच्या कार्यालयासाठी जागा उपलब्ध करून देण्यासाठी पोर्ट यूजर बिल्डिंग. टर्मिनल्स इतर पक्षांना सवलतींवर विकास आणि ऑपरेशनसाठी देण्यात येणार असल्याने. या इमारतीमध्ये जनरल स्टोअर, दवाखाना, रेस्टॉरंट, कॅन्टीन, मनोरंजन क्षेत्र जसे की थिएटर आणि दुकाने देखील राहू शकतात.

९.१०.४ देखभाल कार्यशाळा/ मेन्टेनन्स वर्कशॉप्स

देखभाल कार्यशाळा ज्यात कार्यशाळा अधिक स्टोअररूम, आणि कार्यशाळेचे फोरमन, मेकॅनिक, इलेक्ट्रीशियन, तंत्रज्ञ आणि स्टोअरकीपर यांच्या कार्यालयांसाठी जागा उपलब्ध करण्यासाठी एक संलग्न इमारत आणि ऑफ ड्यूटी ऑपरेशनल कर्मचारी आणि देखभाल कामगारांसाठी खोल्या आहेत.

९.१०.५ खत शेड

खतामध्ये खत साठवण क्षेत्र, बॅगेज प्लांट आणि बॅगेज स्टॅकिंग क्षेत्रे यांचा समावेश असावा.

९.१०.६ सबस्टेशन इमारती

ट्रान्सफॉर्मर आणि इतर विद्युत उपकरणे ठेवण्यासाठी सबस्टेशन इमारती. हे टर्मिनल क्षेत्राच्या विविध भागांमध्ये लोड आवश्यकता प्रदान करण्यासाठी आहे.

९.१०.७ विविध उपयोगिता इमारती

इतर विविध उपयोगिता इमारती जसे की फायर स्टेशन इमारत, पंप हाऊस, पाण्याची टाकी, दळणवळण आणि सुरक्षा आणि एसटीपी इत्यादींची मागणी पूर्ण करण्यासाठी नियोजन केले जाईल.

१० रेल्वे आणि रोड कॉरिडॉर

१०.१ बाह्य रेल्वे कनेक्टिव्हिटी

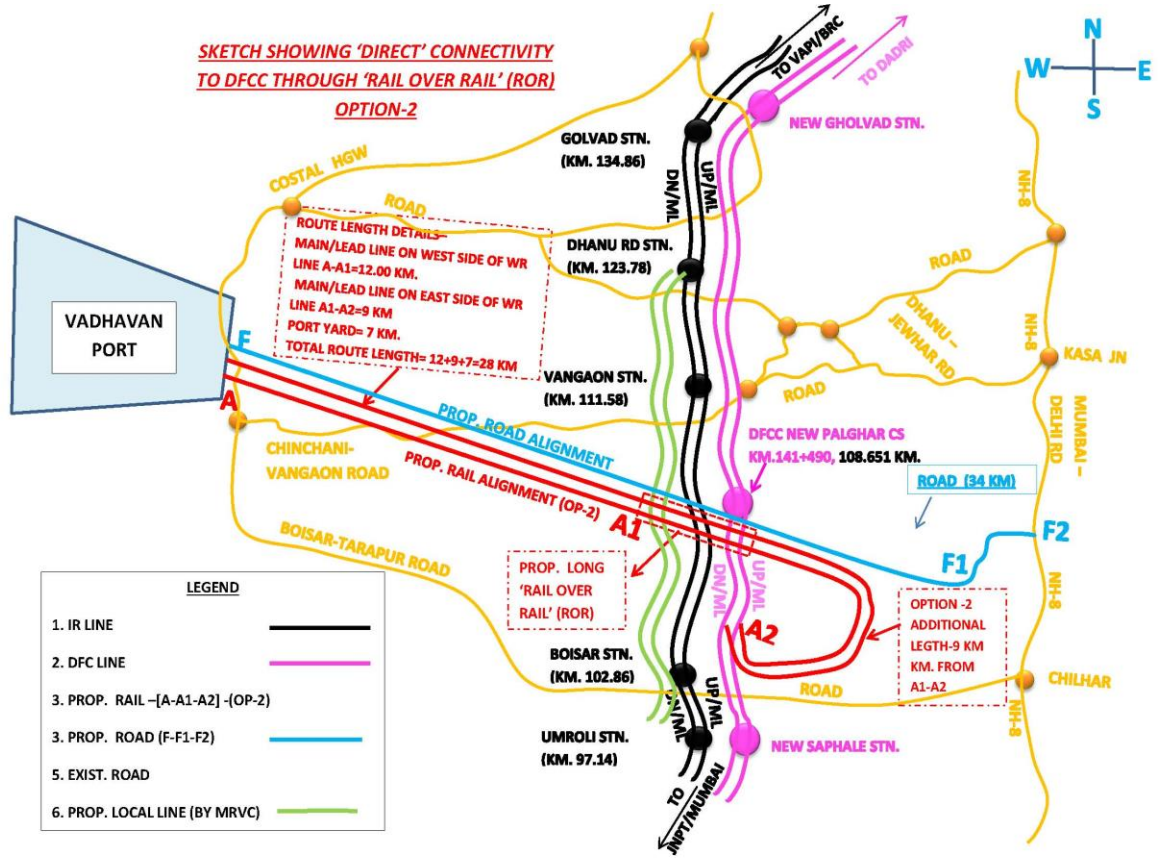
वेस्टर्न डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडॉर (डब्लूडीएफसी) बाजूने वाढवण बंदराच्या जवळचे रेल्वे स्टेशन हे डब्लूडीएफसी चे प्रस्तावित नवीन पालघर क्रॉसिंग स्टेशन असेल जे मुंबई-दिल्ली पश्चिम रेल्वे मुख्य मार्गाला समांतर चालते. डब्लूडीएफसी त्याच कॉरिडॉरमध्ये पूर्वेकडील विद्यमान पश्चिम रेल्वे मुख्य मार्गाला समांतर जात आहे. वाढवण बंदर हे सध्याच्या मुंबई-दिल्ली रेल्वे मार्गाच्या पश्चिम बाजूला तसेच प्रस्तावित वेस्टर्न डीएफसी म्हणजेच वेस्टर्न डीएफसीच्या विरुद्ध/दुसऱ्या बाजूला स्थित आहे.

अभ्यासाच्या सुरुवातीच्या टप्प्यात, प्रोजेन-पेंटॅकलने या मार्गाच्या पश्चिमेला असलेल्या मार्शलिंग/आरअँडडी यार्डमधून पश्चिम रेल्वे आणि वेस्टर्न डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडॉर (डब्लूडीएफसी) ला सर्फेस / पृष्ठभाग कनेक्टिव्हिटीद्वारे रेल्वे सुचवली. सध्याची डब्लूआर मेन लाइन आधीच १५०% पेक्षा जास्त क्षमतेसह 'ओव्हरसॅच्युरेटेड' आहे. म्हणून, डब्लूआर मेन लाइनला 'पंक्चर' करून सर्फेस / पृष्ठभागाची जोडणी व्यवहार्य नाही. डब्लूआर सह प्रकल्प बैठकीदरम्यान, मुंबई सेंट्रल, पश्चिम रेल्वेचे विभागीय रेल्वे व्यवस्थापक (डीआरएम) यांनी याची पुष्टी केली.

प्रस्तावित नवीन पालघर स्थानकावर पोर्ट रेल्वे यार्डमधील वाढवण ते डब्लूडीएफसी ते प्रस्तावित डब्लूडीएफसी मेन लाईन्स, विद्यमान डब्लूआर मेन लाईन्स आणि प्रस्तावित एमआरव्हीसी लाईन्स रेल फ्लाय ओव्हर (आरएफओ)/रेल-ओव्हर-रेल्वे ओलांडून केवळ 'व्यवहार्य' आहे. (आरओआर) आणि नंतर डब्लूडीएफसी नेटवर्कशी कनेक्ट करा. डब्लूडीएफसी नवीन पालघर स्टेशनवर 'लांब पल्ल्याचा कंटेनर रेक' ठेवण्यासाठी सुविधा निर्माण करत आहे. नवीन पालघर स्थानकात येणारी वाढवण बंदर वाहतूक आरएफओ / आरओआर द्वारे पोर्ट यार्डशी थेट कनेक्टिव्हिटी असेल. पुढे, वाढवण बंदरातून होणारी बहुसंख्य वाहतूक ही 'कंटेनर' वाहतूक आहे जी 'लांब पल्ल्याच्या' गाड्यांमध्ये 'डबल स्टॅकिंग'द्वारे वाहतूक केली जाईल. भारतातील डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडॉर (डीएफसी) विशेषतः या प्रकारच्या वाहतुकीच्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी विकसित केले जात आहेत.

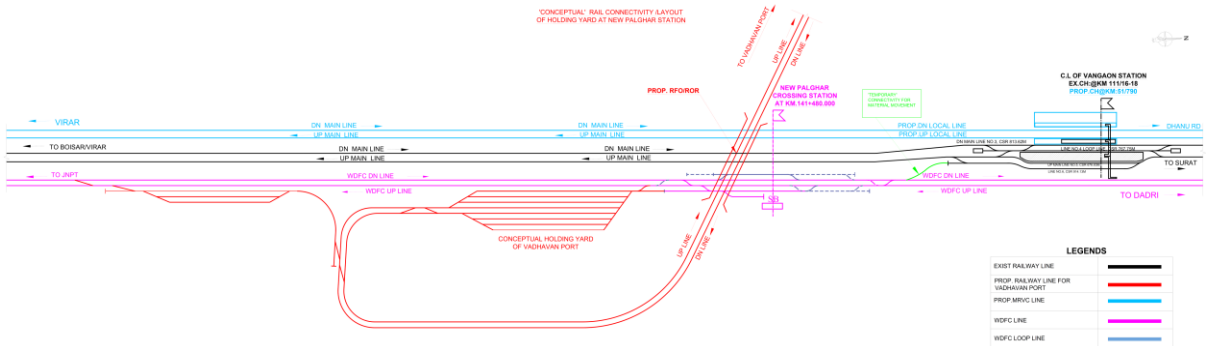
वाढवण पोर्ट साईडिंगच्या रेल्वे संरेखन डिझाइनमध्ये "डिझाइन निकष" डीएफसी मानके तसेच भारतीय रेल्वेच्या मानकांशी सुसंगत मानले गेले आहेत. क्रॉस सेक्शन आणि इतर आयामी अटी "भारतीय रेल्वेच्या वेस्टर्न डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडॉर-२०१३ साठी मानक शेड्यूल ऑफ डायमेंशन (बीजी)" चे पालन करतात.

वर वर्णन केल्याप्रमाणे असंख्य बैठका आणि विविध भागधारकांशी झालेल्या चर्चेच्या आधारे आणि सल्लागाराच्या स्वतःच्या मूल्यांकनावर आधारित, डब्लूआर च्या मुख्य लाईन्सना पंक्चर करून आणि नंतर वेस्टर्न डीएफसीशी कनेक्ट करून 'पृष्ठभाग कनेक्टिव्हिटी' अत्यंत 'असंभाव्य' वाटते. या पोर्टसाठी रेल्वे कनेक्टिव्हिटी डीपीआरचा भाग म्हणून डब्लूडीएफसी शी थेट कनेक्टिव्हिटीसाठी चार 'वैकल्पिक' पर्याय शोधले गेले आहेत आणि त्यानुसार, शिफारस केलेला पर्याय खाली दर्शविला आहे.



आकृती 10.1 - 'आरओआर' द्वारे डब्लूडीएफसीशी थेट कनेक्टिव्हिटीचे स्केच

डीएफसीसी, एमव्हीआरसी आणि डब्लूआर लाईन ओलांडणाऱ्या आरओआर सोबत नवीन पालघर स्टेशनची संकल्पना मांडणी खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 10.2 - आरओआरची संकल्पना मांडणी आणि नवीन पालघर स्थानक व्यवस्था

रेल्वेगाड्या कार्यक्षमतेने चालवता येतील याची खात्री करण्यासाठी वाढवण बंदरापर्यंतचा रेल्वे लिंक स्वयंचलित सिग्नलिंगसह दुहेरी मार्ग असेल.

असा अंदाज आहे की टप्पा १ च्या विकासासाठी अंदाजे अंतराळ भागातील वाहतुकीसाठी दररोज सुमारे ४२ गाड्या बंदरात येतील.

१०.१.१ ठळक वैशिष्ट्ये

वाढवण बंदराच्या साईडिंगची ठळक वैशिष्ट्ये यामध्ये लीड लाइन, आरएफओ/आरओआर आणि पोर्ट यार्डच्या आत (इन-प्लॉट यार्ड) खालीलप्रमाणे आहेत:

- मार्गाची लांबी: पोर्ट यार्ड (इन-प्लॉट यार्ड) सह २८.०० किमी
- एकूण ट्रॅक लांबी: १५१ किमी (पोर्ट यार्डसह)
- लीड लाइनवरील कव्हेचरसची / वक्रतेची संख्या: १३ क्रमांक (कमाल २ अंश)
- प्रमुख पुलांची/ रस्त्यावरील पुलांची संख्या: २० क्रमांक (आरएफओ/आरओआर सह)
- लहान पुलांची संख्या: १८ संख्या.
- बंदराच्या आवारात ,समतल आणि सरळ लांबी, प्रत्येक बाजूला १०० मी., दहा (१०) वे ब्रिजेस
- यार्ड ऑपरेशन्स बिल्डिंगमध्ये यार्ड मास्टर्स ऑफिस, सिग्नलिंग रूम, क्रू रेस्ट रूम, एफओआयएस रूम इत्यादींची तरतूद केली जाईल.

१०.१.२ ऑपरेशन सिस्टम

वेस्टर्न डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडॉर (डब्ल्यूडीएफसी) वरून वाहतूक हाताळण्यासाठी वाढवण पोर्ट यार्डची आवश्यकता असेल. डब्ल्यूडीएफसीचे सर्किंग स्टेशन (नवीन पालघर स्टेशन) 'विद्युतीकरण' झाल्यामुळे वाढवण बंदर आणि पोर्ट यार्डकडे जाणारे रेल्वे साईडिंग 'विद्युतीकरण' केले जाईल. 'डबल स्टॅक कंटेनर्स' हाताळण्यासाठी तयार करण्यात आलेल्या डब्ल्यूडीएफसी ने २x२५ केव्ही आणि ७.४५ मीटरच्या कॉन्टॅक्ट वायर उंचीसह हाय राइज ओएचई सह 'विद्युतीकरण (ओएचई)' प्रस्तावित केले आहे. २५ केव्ही ओएचई पेक्षा २x२५ केव्ही ओएचईचे खालील फायदे आहेत:

- फीड व्होल्टेज ५० केव्हीपर्यंत दुप्पट होते, ओएचई करंट ५०% ने कमी करते, ज्यामुळे ऊर्जेची बचत होते.
- ट्रॅक्शन सप्लाय स्टेशन्स (टीएसएस) मधील अंतर ६०-८० किमी पर्यंत वाढवण्याची परवानगी देते.
- सुधारित व्होल्टेज नियमन आणि वीज पुरवठा.
- जास्त वेगाने जास्त मालवाहतूक करण्याची परवानगी

वाढवण पोर्ट रेल डब्ल्यूडीएफसीच्या प्रस्तावित नवीन पालघर स्टेशनवर पोहोचतील. नवीन पालघर स्थानकावरील रेल मुख्य/लीड लाईन आणि प्रस्तावित रेल प्लाय ओव्हर (आरएफओ) / रेल ओव्हर रेल (आरओआर) मार्गे पोर्ट यार्डकडे जातील. मुख्य/लीड लाईन आणि आरएफओ/आरओआर 'पूर्णपणे विद्युतीकृत' असेल.

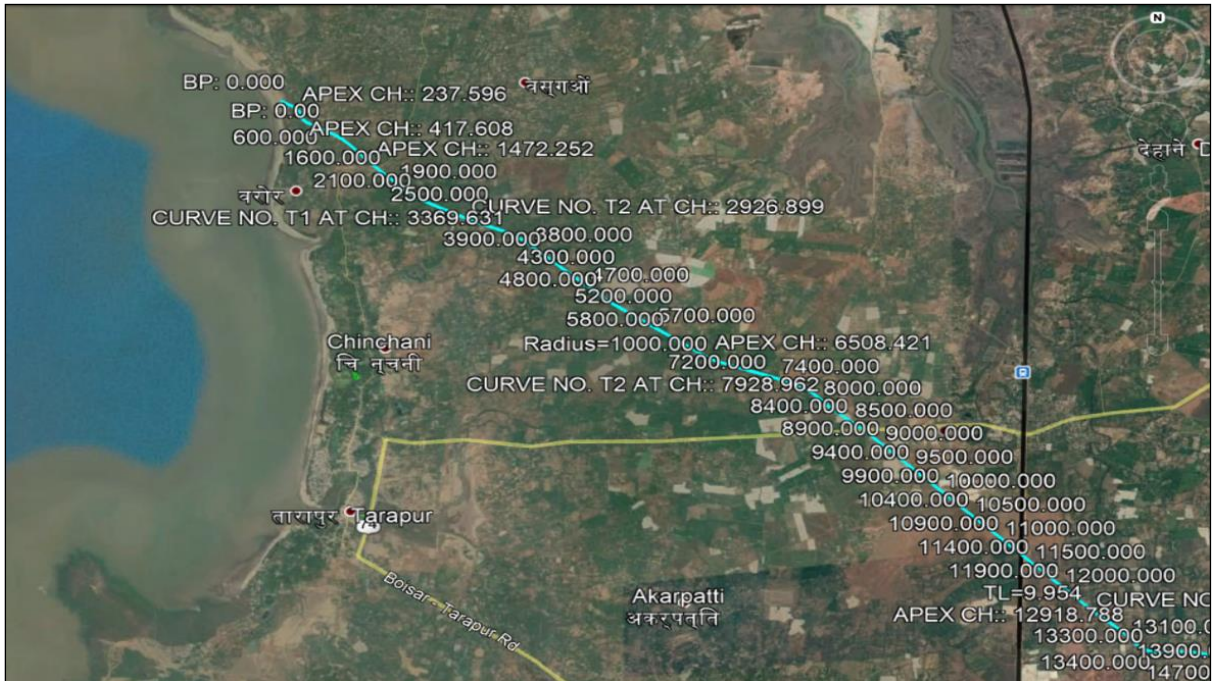
१०.२ बाह्य रस्ता जोडणी

वाढवण बंदराला एनएच -०८ आणि मुंबई-वडोदरा एक्सप्रेस वे ला जोडणारा रस्ता प्रस्तावित आहे. अभ्यास आणि डिझाइन सुलभतेसाठी, रस्त्याचे संरेखन खालीलप्रमाणे तीन विभागांमध्ये विभागले गेले आहे:

- वरोर (वाढवण बंदर) ते पश्चिम रेल्वे मार्ग - सीएच. ०.०० ते १२.०० किमी
- पश्चिम रेल्वे मार्गापासून सूर्या नदीपर्यंत - सीएच. १२.०० ते २१.०० किमी
- सूर्या नदीपासून एनएच -०८ जंक्शन पर्यंत - सीएच. २१.०० ते ३४.०० किमी.

१०.२.१ वरोर ह्यवाढवण बंदरहू ते पश्चिम रेल्वे मार्ग' सीएच . ०.०० ते १२.०० किमी

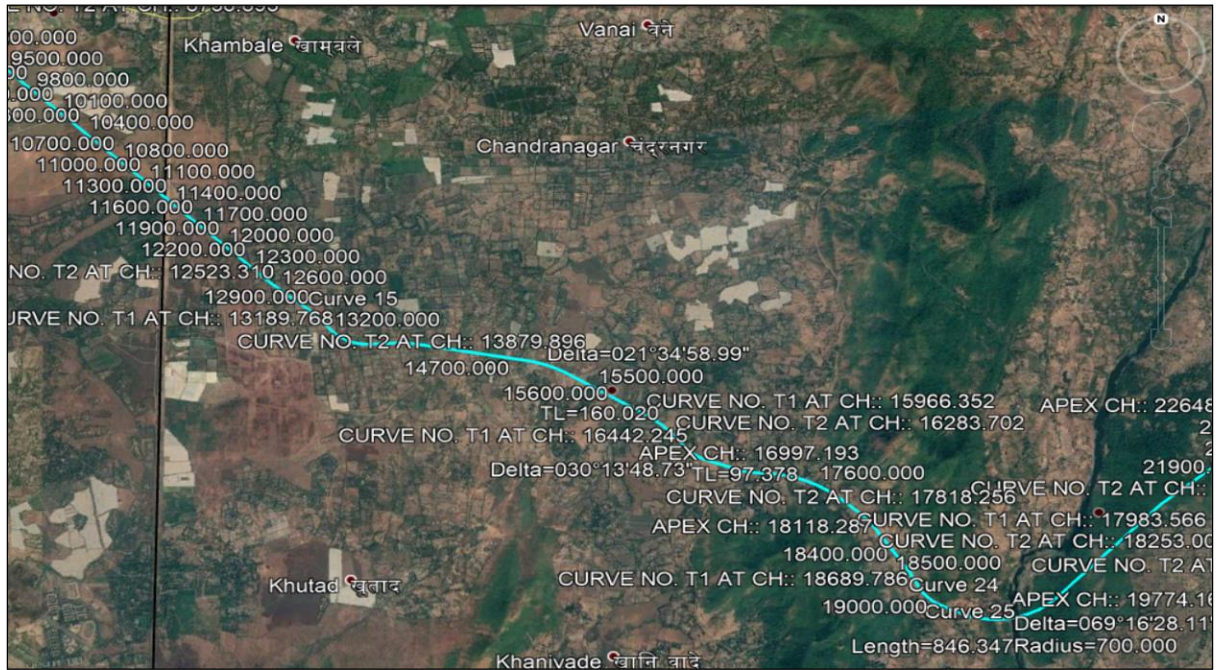
- प्रस्तावित रस्ता वरोर (वाढवण बंदर) पासून सुरू होतो.
- ती वरोर जवळ दोन (२) गावचे रस्ते ओलांडते आणि आग्नेय दिशेला जाते.
- पुन्हा, ती पाच (५) गावचे रस्ते ओलांडते आणि सीएच: ८६६३ येथे चिंचणी - वाणगाव रस्ता ओलांडते.
- ते ती WR च्या उपनगरीय रेषा ओलांडते (एमआरव्हीसी द्वारे बांधकामाधीन); पश्चिम रेल्वे मुंबई-दिल्ली मेन लाईन, आणि वेस्टर्न डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडॉर लाईन्स सीएच: ११३१० येथे निर्माणाधीन आहेत. या ठिकाणी अप्रोच रोडसह आरओबी प्रदान केले जातील.
- या विभागासाठी प्रस्तावित रस्त्याची लांबी १२.०० किमी आहे.
- वाणगाव पश्चिम रेल्वे स्थानक प्रस्तावित रस्त्यापासून २.५० किमी अंतरावर आहे.
- प्रस्तावित रस्ता आहे. डीएफसीसी -न्यू पालघर क्रॉसिंग स्टेशनपासून सुमारे ०.५० किमी अंतरावर.



आकृती 10.3 - वरोर (वाढवण बंदर) ते पश्चिम रेल्वे मार्ग- सीएच. ०.०० ते १२.०० किमी

१०.२.२ पश्चिम रेल्वे मार्गापासून सूर्या नदीपर्यंत सीएच . १२.०० ते २१.०० किमी

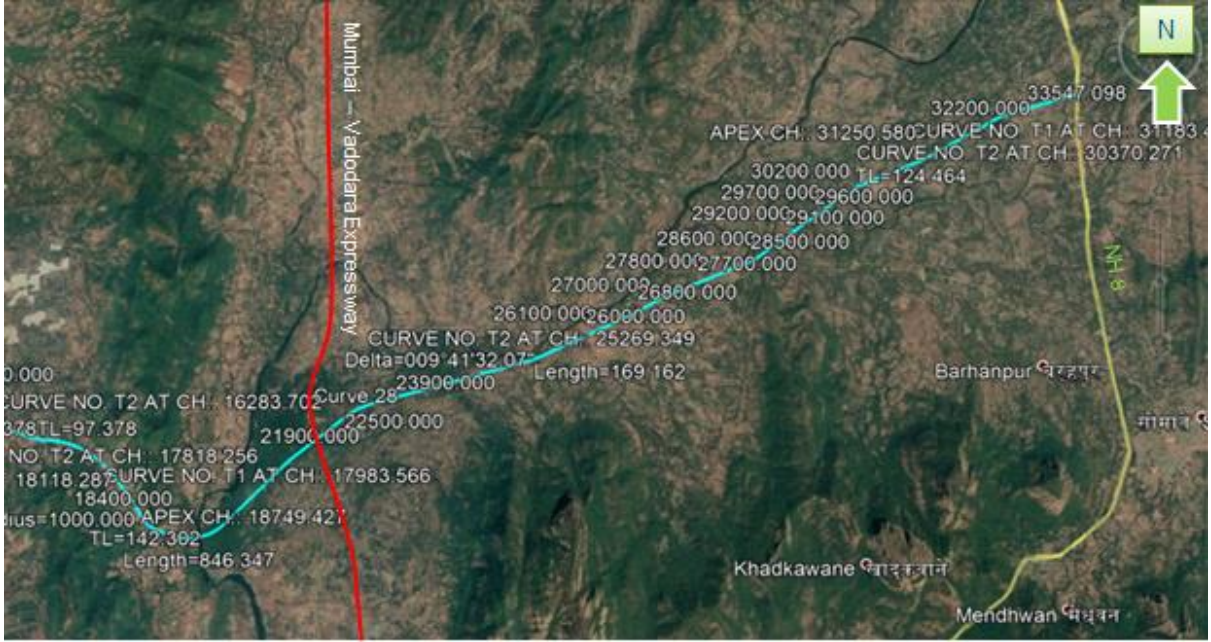
- रेल्वे रूळ ओलांडल्यानंतर, संरेखन आग्नेयेकडे सरकते.
- या भागातील भूप्रदेशाचा काही भाग डोंगराळ आहे. म्हणून, रस्त्याच्या संरेखनाची रचना डोंगराळ भाग टाळून केली गेली आहे (खालील चित्रात दाखवल्याप्रमाणे).
- ते हनुमान नगर जवळ तीन (३) गावचे रस्ते ओलांडते.
- ते सीएच: १७४२० येथे वनई - शिगाव रस्ता ओलांडते आणि दक्षिणेकडे वळते.
- ते सीएच: १९४५० येथे शिगाव रस्ता ओलांडते आणि पूर्वेकडे जाते.
- ते सुमारे सूर्या नदी ओलांडते. सीएच: १९५१० येथे ४०० मीटर दृष्टिकोन रुंदीसह २१० मी
- या विभागासाठी रस्त्याची लांबी ९.०० किमी आहे.



आकृती 10.4 - पश्चिम रेल्वे मार्ग ते सूर्या नदी- सीएच. १२.०० ते २१.०० किमी

१०.२.३ सूर्या नदी ते एनएच ०८ ह्यतवा जंक्शनह सीएच . २१.०० ते ३४.०० किमी

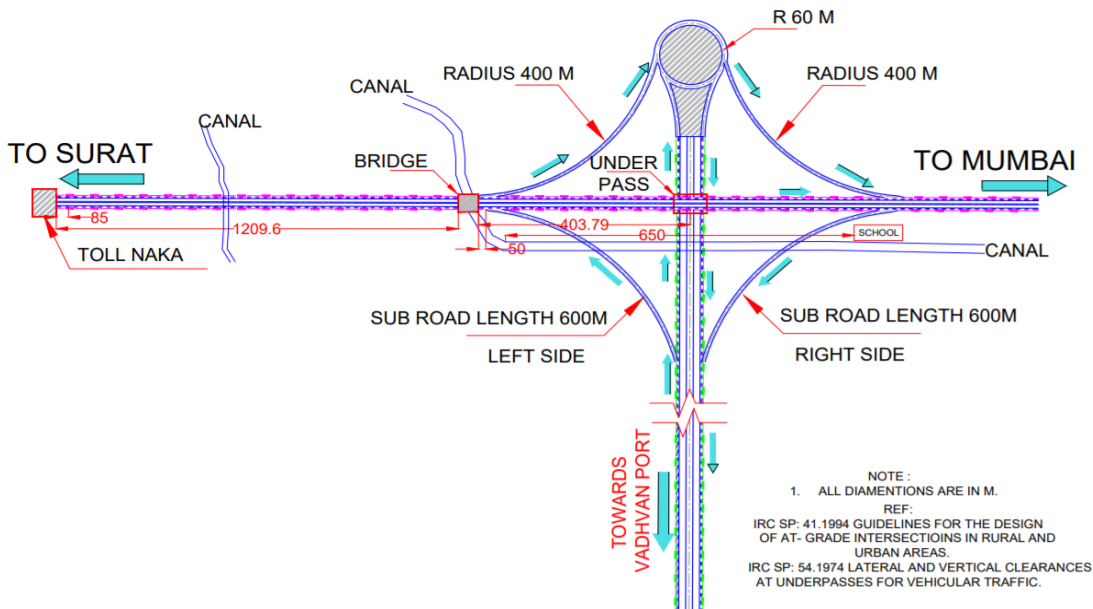
- सूर्या नदी ओलांडल्यानंतर संरेखन उत्तरेकडे सरकते.
- ती सीएच: २२०८० येथे मुंबई-वडोदरा एक्सप्रेसवे ओलांडते जो ८ लेन ग्रीनफिल्ड प्रकल्प आहे.
- ती सीएच: ३०२२० आणि सीएच: ३३५२० वर सूर्या नदीचा प्रवाह पार करते. अनुक्रमे ४० मीटर आणि २५ मीटर रुंदी.
- प्रस्तावित रस्त्याचे संरेखन तवा जवळील एनएच -०८ जंक्शन येथे संपेल.
- या विभागासाठी रस्त्याची लांबी १४.०० किमी आहे.
- रस्त्याची/ द्रुतगती मार्गाची एकूण लांबी सुमारे ३४.०० किमी आहे.



आकृती 10.5 - सूर्या नदी ते एनएच -०८ जंक्शन- सीएच. २१.०० ते ३४.०० किमी

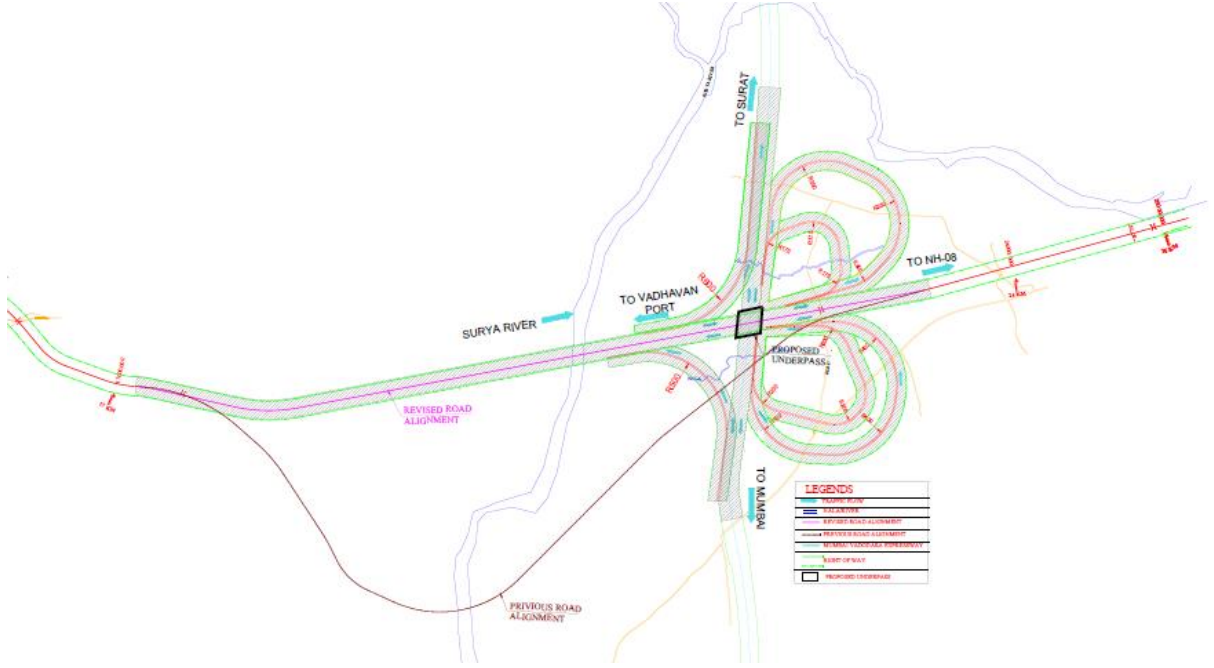
१०.२.४ छेदनबिंदू इंटरसेक्शन आणि जंक्शन

मुंबई वडोदरा द्रुतगती मार्ग आणि एनएच -०८ ला जोडणारा प्रवेश प्रतिबंधित रस्ता म्हणून हा रस्ता नियोजित आहे. शिफारस केलेली कनेक्टिव्हिटी खालील आकृतीमध्ये दर्शविलेल्या वाहतूक हस्तांतरणासाठी मार्थ मार्गदर्शक तत्वांनुसार डिझाइन केली आहे.



आकृती 10.6 - एनएच -०८ ला जोडणीची शिफारस

मुंबई वडोदरा एक्सप्रेसवेची कनेक्टिव्हिटी खालील चित्रात दाखवल्याप्रमाणे आहे.



आकृती 10.7 - मुंबई-वडोदरा द्रुतगती मार्गाशी जोडणीची शिफारस

१०.२.४.१ जंक्शन कनेक्टिव्हिटीसाठी शिफारस

वरील जंक्शन ड्रॉइंग पर्यायांच्या आधारे खालील शिफारस केली आहे:

मुंबई-वडोदरा एक्सप्रेसवे आणि एनएच -०८ ला कनेक्टिव्हिटी

उत्तरेकडील रहदारीच्या तुलनेत मुंबईकडे जाणारी वाहतूक कमी होणार असल्याने, एनएच -०८ आणि मुंबई-वडोदरा कनेक्टिव्हिटीसाठी वरील शिफारस केलेला पर्याय सुचवला आहे.

एनएच -०८ सह पोर्ट रोडची शिफारस केलेली जोडणी, बंदर रस्ता अंडरपासद्वारे एनएच -०८ ओलांडतो.

- क्रॉसिंगच्या ठिकाणी प्रस्तावित बंदर निर्मिती पातळी ३९.३४० मीटर आहे, जमिनीची पातळी ४४.६५८ मीटर आहे.
- एनएच -०८ चे विद्यमान स्तर ३३.५४७ किमी चेनेज येथे ४७.०० मीटर आहे

मुंबई-वडोदरा एक्सप्रेसवेसह बंदर रस्त्याची शिफारस केलेली जोडणी, बंदर रस्ता अंडरपास मार्गे एक्सप्रेसवे (मुंबई-वडोदरा) ओलांडतो.

- क्रॉसिंगच्या ठिकाणी प्रस्तावित बंदर निर्मिती पातळी २५.४०७ मीटर आहे; जमिनीची सरासरी पातळी २५.१५९ मी.
- मुंबई-वडोदरा द्रुतगती मार्गाची प्रस्तावित पातळी ६५.९०० किमी चेनेज येथे २८.८९ मीटर आहे, जी बंदर रस्त्यासाठी अंडरपासची उंची गाठण्यासाठी एक्सप्रेसवे २.०१ मीटरने वाढवून सरासरी ३०.९०७ मीटर करणे आवश्यक आहे.

१०.२.४.२ पोर्टशी कनेक्टिव्हिटी

पोर्टची कनेक्टिव्हिटी आणखी तीन भागांमध्ये विभागली जाऊ शकते.

- गेट आणि कंटेनर टर्मिनलकडे जाणारा रस्ता,
- जेएनपीए बंदर प्रशासन इमारतीला जोडणारा रस्ता आणि
- बहुउद्देशीय टर्मिनल, लिक्विड टर्मिनल आणि रोरो टर्मिनलला जोडणारा रस्ता.

एनएच -०८ आणि मुंबई वडोदरा एक्सप्रेसवेला, बंदर जोडणाऱ्या रस्त्याला, सर्व रस्ते विलीन केले जातात. कस्टम गेट ते कंटेनर टर्मिनलपर्यंतचा रस्ता ८ लेन रुंद असेल आणि गेट कॉम्प्लेक्स ते जेएनपीए बंदर प्रशासन इमारतीपर्यंतचे इतर रस्ते दुपदरी असतील. गेट कॉम्प्लेक्सपासूनचा ४-लेन रस्ता, बहुउद्देशीय/लिक्विड/टर्मिनलला विभागतो.

११ सामाजिक आर्थिक प्रभाव मूल्यांकन

११.१ सामान्य

सामाजिक-आर्थिक मूल्यमापन (एसईआयए) हे . ज्या लोकांची शेतजमीन/अंशिक शेतजमीन सरकारला सार्वजनिक हितासाठी अधिग्रहित करणे आवश्यक आहे आणि २१ बाधित गावांवर (डहाणू तालुक्यातील ८ गावे आणि पालघर तालुक्यातील १३ गावे) बंदराच्या विकासाच्या परिणामाचा अभ्यास करण्यासाठी) , २०१८ मध्ये , डीपीआरचा भाग म्हणून प्रोजेन पेंटॅकलद्वारा आयोजित करण्यात आले होते.

१० किमी त्रिज्येच्या अंतर्गत येणाऱ्या २५ गावांसाठी (डहाणू तालुक्यातील २० गावे आणि पालघर तालुक्यातील ५ गावे) अतिरिक्त अभ्यास करण्यात आला कारण या गावांतील रहिवाशांना प्रकल्पाच्या अगदी जवळ असल्याने त्यांना त्रास होऊ शकतो, त्याचप्रमाणे. कामगार आणि प्रकल्प उपकरणांच्या हालचालींद्वारे त्यांचे सध्याचे जीवन आणि उपजीविकेच्या आधारे आणि त्यांच्या सध्याच्या राहणीमानात सुधारणा याद्वारे प्रकल्पाच्या फायद्यांची अपेक्षा आहे असे वाटले.

वरील दोन अभ्यासांमध्ये पाच गावे सामाईक आहेत कारण ती बंदरापासून १० किलोमीटरच्या त्रिज्येमध्ये तसेच बंदरापर्यंतच्या रेल्वे किंवा रस्त्यांच्या कॉरिडॉरमध्ये येतात. ही पाच गावे डहाणू तालुक्यातील वरोर, चिंचणी, बावडे, तनाशी आणि कोळवली अशी आहेत. अशा प्रकारे, वरील दोन अभ्यासांमधील गावांची संख्या, जी ५ गावे दोन यादीत फक्त एकदाच सामाईक आहेत, त्यांचा विचार करता ४१ आहे.

हा चॅप्टर / धडा मूळ डीपीआरमध्ये केलेल्या आणि सादर केलेल्या सामाजिक-आर्थिक मूल्यांकनाची (एसईआयए) ची संक्षिप्त आवृत्ती आहे.

पोर्ट इस्टेट ऑनशोर सुविधांसाठी कोणत्याही भूसंपादनाचा समावेश नाही, कारण जमिनीची आवश्यकता बहुतेक १,४४७ हेक्टरच्या आंतर-ज्वारीय क्षेत्रामधील (२२१ हे.) किनाऱ्याला लागून असलेल्या आणि ऑफशोर क्षेत्राला लागून असलेल्या (१२२६ हेक्टर) रीक्लेमड जमिनीवर सामावून घेतली जाते. .

वाढवण बंदर हे मुख्य रेल्वे लिंक आणि आगामी समर्पित मालवाहतूक कॉरिडॉरपासून १२ किमी अंतरावर आहे आणि मुंबई - दिल्ली एनएच ८ पासून ३५ किमी अंतरावर आहे. त्यानुसार, कॉरिडॉरच्या रुंदीसह, रेल्वे आणि रस्ते जोडणीसाठी भूसंपादन आवश्यक आहे. १२ किमी लांबीच्या १६० मीटरचा जिथे रस्ता आणि रेल्वे टॅक दोन्ही आवश्यक आहेत आणि १२० मीटर रुंदीचा कॉरिडॉर २२ किमीच्या उर्वरित लांबीवर जिथे फक्त रस्ता जोडणी आवश्यक आहे.

प्रचलित धोरणे आणि मार्गदर्शक तत्वांच्या अनुषंगाने, औद्योगिक प्रकल्पांचे सामाजिक-आर्थिक परिणाम निश्चित करण्यासाठी प्रोजेन-पेंटॅकल द्वारे एसईआयए केले गेले. वाढवण बंदराच्या विकासासाठी, हे विशेषतः रेल्वे आणि रस्ते कॉरिडॉरसाठी आवश्यक असलेल्या जमिनीच्या संपादनाच्या नियोजनासाठी उपयुक्त आहे.

ह्या /विषय अभ्यासाची मुख्य उद्दिष्टे होती:

वाढवण बंदराच्या १० किमी परिघात वाढवण बंदराला जोडणारा रस्ता आणि रेल्वे संरेखन प्रस्तावित असलेल्या गावातील लोकसंख्येच्या सामाजिक, सांस्कृतिक आणि आर्थिक परिस्थितीचे अचूक प्रतिनिधित्व करणे.

- ज्या खेड्यांमध्ये रस्ते आणि रेल्वे मार्ग जाणार आहेत त्या गावांमध्ये राहणाऱ्या लोकांवर होणारा संभाव्य सामाजिक, सामाजिक-आर्थिक सकारात्मक आणि नकारात्मक प्रभाव ओळखण्यासाठी.
- प्रस्तावित रस्ते आणि रेल्वे कॉरिडॉरच्या बाजूच्या गावांमधील लोकसंख्येमध्ये सकारात्मक प्रभाव वाढवण्यासाठी आणि नकारात्मक प्रभाव कमी / नाहीसा करण्याच्या उपायांचा विकास करणे.

११.२ एसईआयए अभ्यास तपशील

एसईआयएला घरगुती सर्वेक्षण, सरकारी नोंदींची पडताळणी, जनगणना डेटा आणि विद्यमान दस्तऐवज आणि नोंदींचे पुनरावलोकन याद्वारे गुणात्मक मूल्यमापन करायचे होते. सामाजिक-आर्थिक मूल्यांकन आणि शमन उपायांसाठी खालीलप्रमाणे विचारात घेतलेल्या, विविध पॅरामीटर्ससाठी सर्वेक्षण केलेला डेटा, संकलित आणि विश्लेषित करण्यात आला:

- ज्या गावांमधून रस्ता आणि रेल्वे संरेखन जातील त्यांची लोकसंख्या
- शैक्षणिक पार्श्वभूमी
- लिंग आणि वय प्रोफाइल
- जाती आधारित वर्गीकरण
- आर्थिक प्रोफाइल, व्यवसाय आणि सामाजिक फॅब्रिक
- गुरांची लोकसंख्या
- ऑटोमोटिव्हची संख्या आणि प्रकार
- कल्याणकारी उपाय - शाळा आणि महाविद्यालये, वैद्यकीय केंद्र/रुग्णालये आणि सामाजिक संमेलन केंद्र (धर्मशाला/लायब्ररी/पंचायत हॉल/समाज मंदिर)
- पाणी आणि वीज पुरवठा
- रस्ता आणि रेल्वे प्रवेश

एसईआयए च्या उद्देशासाठी, स्थानिक अभ्यास क्षेत्र ज्या गावांमधून रस्ता आणि रेल्वे संरेखन जात आहे त्यांच्यापुरते मर्यादित आहे. आकृती ११-१ मध्ये हेच सूचित केले आहे.



आकृती 11.1 - वाढवण बंदराच्या प्रस्तावित रोड-रेल्वे कॉरिडॉरचे योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व

११.२.१ साहित्याचे पुनरावलोकन, रिव्ह्यू ऑफ लिटरेचर

माहिती मिळविण्यासाठी मागील डीपीआर मध्ये केलेल्या एसईआयए अभ्यासांसाठी खालील कागदपत्रे आणि अहवालांचा संदर्भ दिला गेला आहे:

- पालघर जिल्ह्याचा (पूर्वीचा ठाणे जिल्हा), २०११ चा जनगणना डेटा
- एनएलजीएम प्रकल्प ईआयए: गोल्डर असोसिएट्स २०१२ द्वारे सामाजिक-आर्थिक मूल्यांकन अहवाल
- अहमदाबाद मेट्रो रेल्वे प्रकल्पासाठी एसईआयए अभ्यास (टप्पा १), २०१४
- वाढवण येथील बंदराच्या विकासासाठी तांत्रिक-आर्थिक व्यवहार्यता अहवाल - मसुदा
- एईसीओएम इंडिया प्रायव्हेट लिमिटेड २०१६ द्वारे अंतिम
- वाढवण बंदर प्रकल्प, गोल्डमाइन अँडव्हर्टायझिंग लिमिटेड द्वारे सार्वजनिक मत सर्वेक्षण अहवाल, २०१६.
- घरगुती सर्वेक्षण

११.२.२ फील्ड वर्क

डिसेंबर २०१६ मध्ये प्रकल्प क्षेत्राला प्राथमिक साइट भेट देण्यात आली. त्यानंतर जानेवारी २०१७ मध्ये प्राथमिक डेटा संकलन हाती घेण्यात आले. यामध्ये लोकसंख्याशास्त्रीय, कौटुंबिक,

सामाजिक, शैक्षणिक, आर्थिक, सांस्कृतिक, गृहनिर्माण, आरोग्य आणि प्रकल्प संबंधित माहिती याचा समावेश होता.

गुणात्मक डेटा संकलनाची प्रशंसा करण्यासाठी आणि दैनंदिन जीवनाच्या निरीक्षणाद्वारे सामाजिक वातावरणाची संदर्भित समज प्राप्त करण्यासाठी गुणात्मक संशोधन हाती घेण्यात आले. हे खेड्यापाड्यातील पुरुष/स्त्री आणि मिश्र लैंगिक चर्चा आणि मुख्य अनौपचारिक मुलाखतींच्या काही फोकस गट चर्चांच्या स्वरूपात होते.

वाढवण बंदरासाठी प्रस्तावित रस्ता आणि रेल्वे कॉरिडॉर अंतर्गत येणाऱ्या भूधारकांची या धारकांमधून यादी करण्यात आली होती, एसईआयए अहवाल तयार करण्यासाठी आणि दृढ करण्यासाठी १०% ची निवड करण्यात आली होती. तपशील खालील तक्त्यामध्ये सादर केला आहे:

तक्ता 11.1 - क्षेत्राची एकूण लोकसंख्या आणि नमुना आकार

वर्णन	एकूण प्रभावित जमीनधारक	निवडलेला नमुना आकार
प्रस्तावित रस्ता आणि रेल्वे मार्ग २१ गावांमधून जात आहेत	१,२३७	१२५

तक्ता 11.2 - प्रस्तावित रोड-रेल्वे कॉरिडॉरच्या प्रभावक्षेत्रात येणा-या जमीनधारकांच्या प्रतिवादींची नमुना निवड

क्र.	गावाचे नाव	एकूण प्रभावित जमीनधारक	निवडलेला नमुना आकार
१.	आकेगव्हाण	३४	३
२.	आकोली	१५	२
३.	अंभेडे	३१	३
४.	बावडे	१५१	१५
५.	चिंचणी	४८	५
६.	धामटणे	२८	३
७.	चिंचरे	Nil*	Nil*
८.	घोळ	Nil*	Nil*
९.	हनुमान नगर	Nil*	Nil*
१०.	कोलावली	१७	२
११.	कोल्हाण	७	१
१२.	नानिवली	४०	४

क्र.	गावाचे नाव	एकूण प्रभावित जमीनधारक	निवडलेला नमुना आकार
१३.	नेवाळे	२२९	२३
१४.	रावते	२१	२
१५.	शिगाव	११७	१२
१६.	खानिवडे	२८	३
१७.	तवा	Nil*	Nil*
१८.	तनाशी	९३	९
१९.	वरोर	२८२	२८
२०.	वाणगाव	७७	८
२१.	सुमादि	१९	२
	एकूण	१,२३७	१२५

टीप: या चार गावांमधील प्रस्तावित रस्ता आणि रेल्वे कॉरिडॉर केवळ सरकारी मालकीच्या जमिनीतून जात असल्याने, या गावांमधील एकाही खाजगी जमीनधारकाला याचा फटका बसलेला नाही.

२०११ च्या जनगणनेनुसार या २५ गावांची एकूण लोकसंख्या ५६,१८१ व्यक्ती १२,६५२ कुटुंबांमध्ये राहतात त्यापैकी ८,८३० व्यक्ती आदिवासी आहेत.

११.३ सारांश

सर्वेक्षणातील प्रमुख निष्कर्षांचा सारांश खाली सादर केला आहे.

११.३.१ लोकसंख्याशास्त्रीय वैशिष्ट्ये

२०११ च्या जनगणनेनुसार १० किमी परिघात असलेल्या या २५ गावांची एकूण लोकसंख्या १२,६५२ कुटुंबांमध्ये ५६,१८१ व्यक्ती राहतात ज्यापैकी ८,८३० व्यक्ती आदिवासी आहेत. २०११ च्या जनगणनेनुसार या २१ गावांची रेल्वे रोड कॉरिडॉरच्या बाजूने एकूण लोकसंख्या ३९,८९० लोकसंख्या असून त्यापैकी २६,०४४ लोक आदिवासी आहेत, ज्यावरून हे दिसते की या गावांमधील लोकसंख्येच्या ६५% पेक्षा जास्त लोक आदिवासी आहेत.

४१ लक्षित गावांमध्ये आदिवासींची लोकसंख्या लक्षणीय आहे आणि अनेक गावांमध्ये त्यांची लोकसंख्या बहुसंख्य आहे. लक्ष्य ४१ गावांमध्ये त्यांची एकूण लोकसंख्या ३४,८७४ आहे जी लोकसंख्येच्या ३८% आहे (यामध्ये १० किलोमीटरच्या परिघात वसलेली ३ मासेमारी गावे वगळली आहेत).

- ८८% उत्तरदात्यांचे कुटुंबप्रमुख म्हणून पुरुष आहेत.
- जवळपास दोन तृतीयांश प्रतिसादकर्ते प्रौढ आणि मध्यम वयोगटातील आहेत.
- बहुसंख्य प्रतिसादकर्ते हिंदू धर्माचे पालन करतात.

- बहुसंख्य लोकसंख्या मराठीत संभाषण करते.
- एक तृतीयांश प्रतिसादकर्ते निरक्षर आहेत, तर अर्ध्याहून अधिक लोकांनी फक्त माध्यमिक शिक्षण पूर्ण केले आहे.

११.३.२ कौटुंबिक वैशिष्ट्ये

- बहुसंख्य प्रतिसादकर्ते हिंदू कौटुंबिक मूल्ये आणि संस्कृतीचे पालन करतात.
- उत्तरदात्याच्या कुटुंबातील सदस्यांमध्ये निरोगी आंतर-कौटुंबिक संबंध आहेत.
- कुटुंबातील अनेक सदस्य हळूहळू सार्वजनिक जीवनात प्रवेश करत आहेत.

११.३.३ सामाजिक वैशिष्ट्ये

- बहुसंख्य प्रतिसादकर्ते त्यांचे आंतर-समुदाय विवाद परस्पर समझोत्याद्वारे सोडवतात.
- दोन तृतीयांश प्रौढ अजूनही पोस्टऑफिस सारख्या पारंपारिक सेवा आणि बँकेसारख्या आधुनिक सेवांबद्दल अनभिज्ञ आहेत.

११.३.४ आर्थिक वैशिष्ट्ये

या अभ्यासातून असे समोर आले आहे की लक्षित गावांमधील लोकांचा मुख्य व्यवसाय हा शेती आहे, ज्यामुळे हंगामी रोजगार मिळतो. या ४१ लक्ष गावांमध्ये (वाढवण बंदराच्या १० किमी परिघाबाहेर असलेली ३ मासेमारी गावे वगळता) शेतजमिनीची एकूण व्याप्ती सुमारे ७,३३७ हेक्टर आहे. जे या गावांमधील एकूण भौगोलिक क्षेत्राच्या सुमारे ५०% आहे (१४,४८९ हे.). मोठे आणि श्रीमंत जमीनधारक आणि फळबागा मालक ज्यांची संख्या लक्षित गावांमधील लोकसंख्येच्या ५-६% पेक्षा कमी आहे, त्यांनी जमीन सिंचन किंवा अंशतः जमीन सिंचन त्यांनी केले आहे आणि त्यांची आर्थिक परिस्थिती चांगली आहे आणि ते बहुतेक वेळा गावात राहत नाहीत. सुमारे ६४% शेतकरी एक हेक्टरपेक्षा कमी जमिनीवर लागवड करतात ज्यामुळे बहुतांश जमीन कोरडी एक पीक जमीन आहे आणि सुमारे १०% लोकसंख्या भूमिहीन आहे, हे लक्षात घेता शाश्वत धारण करत नाही. अशाप्रकारे, लक्षित गावांमधील ७४% लोकसंख्या त्यांच्या क्षेत्रामध्ये सुधारणा करण्यासाठी मुख्य लक्ष आहे. पुढे, लक्षित गावांमधील सुमारे ३७% लोक हे २१-४० वयोगटातील आहेत जे त्यांना रोजगारक्षम बनवण्यासाठी प्रशिक्षण देण्यावर मुख्य लक्ष केंद्रित केले पाहिजे. ३४% लोकसंख्या ५० वर्षे आणि त्याहून अधिक वयोगटातील असल्याचे दिसून येते, ज्यामुळे भविष्यात कार्यरत वयाच्या लोकसंख्येवर वृद्ध लोकसंख्येचे अवलंबित्व वाढण्याची शक्यता आहे. त्यामुळे लक्षित गावांमध्ये काम करणा-या वयोगटातील लोकांना शिकवण्याची किंवा प्रशिक्षण देण्याची आणि रोजगार उपलब्ध करून देण्याची नितांत गरज आहे, जेणेकरून बंदर प्रकल्प परिसरात दीर्घकालीन समृद्धी येईल आणि स्थानिक लोकांच्या उज्वल किंवा किमान चांगल्या भविष्य उन्नतीसाठी प्रकल्पाशी संबंधित प्रकल्पाचे एक आदर्श उदाहरण बनू शकेल..

- बहुसंख्य प्रतिसादकर्ते शेती आणि त्यानंतर मासेमारी आणि रंग तयार करण्यात गुंतलेले आहेत.

- बहुसंख्य प्रतिसादकर्त्याकडे वडिलोपार्जित शेतजमीन आहे.
- उत्तरदात्यांपैकी जवळपास निम्म्याकडे एक हेक्टरपेक्षा कमी शेतजमीन आहे.
- या प्रदेशात तांदूळ हे प्रमुख पीक आहे.
- बहुसंख्य प्रतिसादकर्ते दारिद्र्यरेषेच्या सीमेवर आहेत.
- बहुतेक उत्तरदाते कुटुंबाच्या (स्वतःच्या) वापरासाठी शेती उत्पादनाचा वापर करतात.

११.३.५ शैक्षणिक माहिती

प्राथमिक शिक्षण हे लक्षित गावांमध्ये चांगले पसरलेले आणि प्रवेशयोग्य आहे आणि या गावांमध्ये कमी अंतरावर माध्यमिक शिक्षण उपलब्ध आहे. लक्षित गावांमध्ये समाविष्ट असलेल्या क्षेत्रात ५ महाविद्यालये आणि 111 सारख्या ४ व्यावसायिक/तांत्रिक शिक्षण संस्था आहेत. या परिसरात आदिवासी विद्यार्थ्यांसाठी १५ खाजगी तसेच सरकारी आश्रमशाळा (आदिवासी मुलांच्या शिक्षणासाठी बोर्डिंग स्कूल) आहेत.

- संगणक शिक्षण, पिण्यायोग्य पिण्याचे पाणी, खेळ आणि शौचालयाच्या सुविधांचा अभाव.

११.३.६ गृहनिर्माण माहिती

- बहुसंख्य शेतकरी पारंपारिक झोपड्या आणि अर्धपक्क्या घरात राहतात.
- बहुतेक आदिवासी पाड्यांमध्ये विखुरलेली घरे आहेत.
- आदिवासी समुदायांमध्ये सुरक्षित पोर्टेबल पिण्याच्या पाण्याची व्यवस्था नाही.
- पारंपारिक इंधन जसे की घन लाकूड, गवत आणि डंक केक बहुसंख्य प्रतिसादकर्त्यांद्वारे वापरले जातात.

११.३.७ आरोग्य माहिती

लक्षित गावांमध्ये प्राथमिक आरोग्य पायाभूत सुविधा देखील चांगल्या प्रकारे पुरविल्या जातात आणि खाजगी दवाखाने देखील आहेत. ही सर्व गावे अतिशय सुलभरीत्या आणि सर्व हवामान रस्त्यांनी जोडलेली आहेत. लक्ष्य गावांच्या मधोमध असलेले वाणगाव रेल्वे स्थानक पालघर, डहाणू आणि मुंबईसाठी लोकल ट्रेनमध्ये प्रवेश देते / उपलब्ध करून देते.

- कुपोषण ही महिलांची प्रमुख आरोग्य समस्या असल्याचे दिसते.
- मुलांमध्ये विविध जीवनसत्त्वांची कमतरता असते.
- या गावांमध्ये स्वच्छता आणि स्वच्छता सुधारणे आवश्यक आहे

११.३.८ प्रकल्पाशी संबंधित माहिती

- बहुसंख्य प्रतिसादकर्त्यांना प्रस्तावित प्रकल्पाबद्दल माहिती नाही.
- बहुतेक उत्तरदात्यांचे प्रकल्पाबद्दल मत तटस्थ आहे.
- काही प्रतिसादकर्त्यांना असे वाटले की मच्छीमार, शेतकरी आणि कारागीर यांच्या सध्याच्या जीवनमानात अडथळा येईल

- काही टक्के लोक मालमत्तेवरील कमीत कमी परतावा आणि नैसर्गिक संसाधनांच्या हानीबद्दल चिंतित असतात.
- काही प्रतिसादकर्त्यांना रोजगाराच्या कमी संधी, जमिनीची हानी, सागरी पर्यावरणाला होणारा धोका याबद्दल काळजी वाटते.
- अर्ध्याहून कमी प्रतिसादकर्त्यांना असे वाटले होते की त्यांना जव्हार आणि मोखाडा तालुक्यात जबरदस्तीने विस्थापित केले जाईल.

११.४ सामाजिक-आर्थिक प्रभाव अंदाज आणि मूल्यमापन

या विभागाचा उद्देश प्रस्तावित प्रकल्पाच्या परिणामी उद्भवू शकणारे संभाव्य सामाजिक-आर्थिक परिणाम ओळखणे आहे.

११.४.१ प्रभाव मूल्यांकन पद्धत

प्रभावाचे मूल्यांकन खालील पद्धतीनुसार केले गेले:

- विशिष्ट प्रभावाच्या संदर्भात प्रभावाची दिशा सकारात्मक, तटस्थ किंवा नकारात्मक असू शकते (उदा. प्रमुख प्रजातींसाठी अधिवास वाढणे सकारात्मक म्हणून वर्गीकृत केले जाईल, तर निवासस्थानाचे नुकसान नकारात्मक मानले जाईल).
- परिमाण हे मोजमापातील बदलाच्या डिग्रीचे मोजमाप आहे; ते काहीही/नगण्य, निम्न, मध्यम किंवा उच्च असे वर्गीकृत केले आहे. प्रभावाच्या परिमाणाचे वर्गीकरण निकषांच्या संचावर (उदा. आरोग्य जोखीम पातळी, पर्यावरणीय संकल्पना आणि/किंवा व्यावसायिक निर्णय) प्रत्येक अनुशासन क्षेत्राशी संबंधित आणि विश्लेषण केलेल्या प्रमुख प्रश्नांवर आधारित असू शकते. तज्ञ अभ्यासाने परिमाण मोजण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे आणि वापरलेल्या तर्काची रूपरेषा सांगितली पाहिजे. प्रभावाच्या पातळीचे मोजमाप म्हणून योग्य, व्यापकपणे मान्यताप्राप्त मानके, वापरली जातात.
- कालावधी म्हणजे ज्या कालावधीवर परिणाम /प्रभाव येऊ शकतो, उदा., क्षणिक (१ वर्षापेक्षा कमी), अल्प-मुदतीचा (० ते ५ वर्षे), मध्यम मुदतीचा (५ ते १५ वर्षे), दीर्घकालीन (त्यापेक्षा जास्त) प्रकल्प बंद झाल्यानंतर १५ वर्षे प्रभाव बंद) किंवा कायमचा.
- स्केल/भौगोलिक व्याप्ती हे त्या क्षेत्राचा संदर्भ देते, ज्या प्रभावाने, परिणाम /प्रभाव होऊ शकतो आणि साइट, स्थानिक, प्रादेशिक, राज्य, राष्ट्रीय किंवा आंतरराष्ट्रीय म्हणून वर्गीकृत केले जाते.
- घटनेची संभाव्यता म्हणजे परिणाम /प्रभाव प्रत्यक्षात येण्याच्या संभाव्यतेचे वर्णन (५% पेक्षा कमी शक्यता), कमी संभाव्यता (५% ते ४०% शक्यता), मध्यम संभाव्यता (४०% ते ६०% शक्यता), अत्यंत संभाव्य (बहुधा, ६०% ते ९०% शक्यता) किंवा निश्चित (परिणाम नक्कीच होईल).
- खालील बॉक्समध्ये दर्शविलेल्या स्कोअरिंग प्रणालीचा वापर करून तज्ञांद्वारे प्रभावाचे महत्त्व रेट केले गेले.

तक्ता 11.3 - प्रभाव महत्त्व/ इम्पॅक्ट सिग्निफिकन्स स्केल

विशालता	कालावधी	स्केल	संभाव्यता
१०, खूप उच्च / माहित नाही	५, कायम	५, आंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय	५, निश्चित/माहित नाही
८, उच्च	४, दीर्घकालीन (क्रिया बंद झाल्यानंतर परिणाम थांबतो)	४, राज्य	४, खूप उच्च संभाव्य
६, मध्यम	३, मध्यम कालावधी (५ ते १५ वर्षे)	३, प्रादेशिक	३, उच्च संभाव्य
४, कमी	२, अल्पकालीन (० ते ५ वर्षे)	२, स्थानिक	२, मध्यम संभाव्य
२, किरकोळ	१, क्षणिक	१, फक्त साइट	१, कमी संभाव्य
१, काहीही नाही		स्केल	०, काहीही नाही

- कमाल एसपी (महत्त्वाचे गुण) १०० गुण आहेत
- एसपी > ७५, उच्च महत्त्व
- एसपी = २५ ते ५०, मध्यम महत्त्व
- एसपी < २५, कमी महत्त्व

प्रत्येक प्रभावासाठी या घटकांची क्रमवारी लावल्यानंतर, दोन पैलूंचे महत्त्व, घटना आणि तीव्रता, खालील सूत्र वापरून मूल्यांकन केले गेले:

$$\text{एसपी} = (\text{विशालता} + \text{कालावधी} + \text{स्केल}) \times \text{संभाव्यता}$$

कमाल मूल्य १०० महत्त्व बिंदू (एसपी) आहे. संभाव्य प्रभावांना नंतर उच्च (एसपी > ७५), मध्यम (एसपी २५-५०) किंवा निम्न (एसपी < २५) महत्त्व म्हणून रेट केले गेले, दोन्ही कमी करण्याच्या उपायांसह आणि त्याशिवाय खालील आधारावर:

तक्ता 11.4 - प्रभाव महत्त्व स्केल/ इम्पॅक्ट सिग्निफिकन्स स्केल आधार

महत्त्वाचा मुद्दा	संभाव्यता	वर्णन
एसपी > ७५	उच्च दर्शवते	जेथे ते कोणत्याही संभाव्य शमनाची पर्वा न करता निर्णयावर प्रभाव टाकेल. प्रकल्प पुढे जायचे की नाही या निर्णयावर प्रभाव टाकणारा प्रभाव.
एसपी २५ ते ५०	महत्त्व	ते कमी केल्याशिवाय निर्णयावर त्याचा प्रभाव पडू शकतो. मध्यम महत्त्वाच्या व्यवस्थापनासाठी आवश्यक असलेला प्रभाव किंवा फायदा - व्यवस्थापन न ठेवल्यास प्रकल्पाच्या निर्णयांवर प्रभाव टाकू शकतो.
एसपी < २५	मध्यम दर्शवते	जिथे त्याचा निर्णयावर परिणाम होणार नाही, ज्याचा परिणाम थोडासा वास्तविक परिणामांसह होतो आणि ज्याचा प्रकल्प डिझाइन किंवा पर्यायी शमनीकरणावर प्रभाव पडू नये किंवा त्यात बदल करण्याची आवश्यकता नसावी
+	महत्त्व	असा प्रभाव ज्याचा परिणाम सकारात्मक परिणाम / परिणाम होण्याची शक्यता आहे.

११.४.२ थेट प्रभावित लोक आणि असुरक्षित गटाची/ व्हल्वरेबल ग्रुपची ओळख

मूल्यांकनाने असे निर्धारित केले आहे की प्रस्तावित रस्ते आणि गावांमधून जाणाऱ्या रेल्वे मार्गांमुळे शेतकरी सर्वाधिक प्रभावित होऊ शकतात.

तक्ता 11.5 - थेट प्रभावित लोक आणि असुरक्षित गटाची ओळख

क्र.	पायाभूत सुविधांचा विकास	थेट प्रभावित लोक	असुरक्षित गट
१.	प्रस्तावित रस्ता आणि रेल्वे मार्ग गावातून जाणार आहे	२५ शेतकरी	आदिवासी

११.४.३ थेट प्रभावित आणि असुरक्षित लोकांच्या झालेल्या नुकसानाचीचा शोध

एसपी मूल्य मूल्यांकन दर्शविते की शेतकऱ्यांवर होणारा परिणाम, त्यांच्या तुलनेने चांगल्या आर्थिक स्थितीमुळे कमी असेल, तर आदिवासी गटांवर होणारा परिणाम मध्यम असेल.

तक्ता 11.6 - जे लोक थेट प्रभावित आहेत आणि असुरक्षित गट आहेत त्यांना झालेल्या नुकसानाचा शोध

लोकांचा समूह	प्रभाव	M	D	S	P	एकूण	SP
शेतकरी	शेतजमिनीचे अंशतः नुकसान	२	५	२	१	१	L
आदिवासी	शेतजमिनीचे अंशतः नुकसान	४	५	२	३	३३	M

११.४.४ शेतकऱ्यांच्या सामाजिक प्रभावाचे मूल्यांकन

एसपी मूल्य मूल्यांकन दर्शविते की नगदी पीक शेतकऱ्यांवर त्यांच्या तुलनेने चांगल्या आर्थिक स्थितीमुळे परिणाम कमी असेल. अल्पभूधारक आणि लहान शेतकऱ्यांवरही परिणाम कमी असेल परंतु आदिवासी शेतकऱ्यांवर होणारा परिणाम मध्यम असेल. बहुतेक आदिवासी मध्यमवयीन व्यक्ती आहेत, ज्यांना त्यांची व्यावसायिक पद्धत सहजपणे बदलता येत नाही. त्यामुळे त्यांना भूसंपादनात चांगला लाभ देणे आवश्यक आहे.

तक्ता 11.7 - शेतकऱ्यांच्या सामाजिक प्रभावाचे मूल्यांकन मॅट्रिक्स

शेतकरी गट	प्रभाव	M	D	S	P	एकूण	SP
नगदी पीक घेणारे	शेतजमिनीचे अंशतः नुकसान	४	५	१	१	१०	L
अल्प व अल्पभूधारक शेतकरी	शेतजमिनीचे अंशतः नुकसान	४	५	१	२	२०	L
आदिवासी शेतकरी	शेतजमिनीचे अंशतः नुकसान	४	५	१	३	३०	M

११.४.५ असुरक्षित आदिवासी गटांच्या सामाजिक प्रभावाचे मूल्यांकन

खाली दिलेला तक्ता शेतजमिनीच्या अंशतः नुकसानीमुळे आदिवासी लोकसंख्येवर मध्यम परिणाम दर्शवितो. आदिवासी हे पीक लागवडीत गुंतलेले प्रथागत जमीन वापरकर्ते आहेत आणि त्यांना उत्पन्नाचे नुकसान होईल. तसेच आदिवासींच्या मागासलेपणामुळे गैर-आदिवासींचे शोषण होऊ शकते आणि त्यामुळे त्यांच्या जीवनावर होणारा नकारात्मक परिणाम टाळण्यासाठी, आदिवासींच्या हक्कांचे संरक्षण केले जाईल.

तक्ता 11.8 - असुरक्षित आदिवासी गटाच्या सामाजिक प्रभावाचे मूल्यांकन मॅट्रिक्स

क्र.	असुरक्षित आदिवासी गटांवर होणारा परिणाम	M	D	S	P	एकूण	SP
१.	शेतजमिनीचे अंशतः नुकसान	४	५	१	४	३०	M
२.	मागासलेपणामुळे शोषण	६	४	३	४	३९	M

११.४.६ सामुदायिक संसाधनांच्या सामाजिक प्रभावाचे मूल्यांकन

खालील तक्त्यावरून असे दिसून येते की पाणी, रस्ते, वीज, औद्योगिकीकरण, शहरीकरण यासारख्या सामुदायिक संसाधनांशी संबंधित समस्यांचा लोकांवर कमी परिणाम होईल.

तक्ता 11.9 - सामुदायिक संसाधनांच्या सामाजिक प्रभावाचे मूल्यांकन मॅट्रिक्स

समुदाय	संभाव्य प्रभाव	M	D	S	P	एकूण	SP
संसाधने	सहज प्रवेश गमावणे	२	४	२	१	८	L
जल संसाधने	वाहतूक, रस्ता सुरक्षा समस्या	४	३	२	२	१८	L
रस्ता	पॉवर वर लोड	४	३	२	२	१८	L
वीज	व्यवसायात बदल	४	३	२	२	१८	L
औद्योगिकीकरण	महागाई, गुन्हेगारी	२	४	२	१	८	L

११.५ शिफारशी

११.५.१ सामान्य शिफारसी

- समुदाय संवाद पद्धतींचा वापर करून लोकांची वंचितता कमी करण्यासाठी स्वयंसेवी संस्थांचा सहभाग घेतला जाऊ शकतो.
- समाजसेवेचा लाभ आणि सुविधा- शिक्षण, आरोग्य आणि सरकारी संस्थांमध्ये सकारात्मक प्रभाव निर्माण करण्यासाठी आणि प्रकल्पाबद्दल एकमत गोळा करण्यासाठी सुरू केल्या जाऊ शकतात.

शेतकऱ्यांना जमीन संपादित करण्यासाठी योग्य मोबदला देण्यात यावा. सर्वसाधारण वर्गाच्या तुलनेत, आदिवासी समाज सर्वात असुरक्षित आहे, त्यामुळे कोणतेही शोषण टाळण्यासाठी त्यांच्यासाठी विशेष काळजी आणि संरक्षण विकसित केले जाऊ शकते. आदिवासी शेतकऱ्यांना प्राधान्याने जवळच्या ठिकाणी शेतजमिनी देण्यात येतील.

११.५.२ प्रकल्प संप्रेषण कॅम्प्युनिकेशन शिफारसी

- प्रकल्पग्रस्त लोकांना आणि कुटुंबांना बंदराच्या विकासामध्ये सहभागी होण्यासाठी आणि बंदराच्या विकासाकडे सकारात्मक दृष्टिकोन ठेवण्यासाठी खालील पद्धतींनी प्रोत्साहित केले जाऊ शकते.
 - प्रकल्पग्रस्तांना बंदराच्या विकासाबाबत आणि समाजाला होणाऱ्या लाभाबाबत स्पष्टपणे माहिती देण्यात यावी आणि वैयक्तिक भेटीतील छापील साहित्य, दृकश्राव्य सादरीकरण आणि व्हिडीओद्वारे ते कळवावे.
 - जेएनपीए प्रकल्पग्रस्त लोकांशी बैठका आणि चर्चा आयोजित करू शकते आणि शंका दूर केल्या जाऊ शकतात.
 - केंद्रीत गट परस्परसंवाद करणे आवश्यक आहे.
 - ग्रामपंचायतींच्या वैधानिक बैठकांमध्ये भाग घेऊन, प्रकल्पाची थोडक्यात माहिती देऊन, त्याच्या एकूण फायद्यांवर चर्चा करणे.

ग्रामपंचायत, स्वयंसेवी संस्था आणि सरकारचे प्रमोशन अधिकारी यांच्या संयुक्त विद्यमाने स्थानिक लोकांसोबत जाहीर सभांद्वारे लोकांचे गैरसमज दूर केले पाहिजेत.

११.५.३ आरोग्य तरतूद शिफारशी

- बंदर अधिकारी गावाच्या भागात आरोग्य तपासणी शिबिरे आणि रुग्णवाहिका सेवांची व्यवस्था करू शकतात.

११.५.४ शिक्षण आणि प्रशिक्षण शिफारशी

- प्रकल्प प्रस्तावकांनी प्रशिक्षण आणि कृषी कार्यक्रमांची तरतूद करून कौशल्य विकास आणि जीवन सुधारणा सुनिश्चित केली पाहिजे.
- सर्व गावांमध्ये शैक्षणिक संस्था असल्याने, शाळांमध्ये खेळाच्या सुविधेसाठी, पायाभूत सुविधांच्या विकासासाठी, विविध योजना सुरू करण्यासाठी, बंदर प्राधिकरणाकडून शैक्षणिक संस्थांना पाठबळ दिले जाईल. प्रकल्पग्रस्त कुटुंबातील मुलांना खालील प्रकारे मदत केली जाऊ शकते.
 - विविध शिष्यवृत्त्या.
 - सायकलींचे वितरण किंवा वाहतूक सुविधा
 - सांस्कृतिक उपकरणांचा पुरवठा
 - क्रीडा उपकरणे आणि इतर सुविधांचा पुरवठा.
- विद्यार्थ्यांना त्यांच्या शिक्षणाशी संबंधित समस्या सोडवण्यासाठी शैक्षणिक किंवा करिअर समुपदेशकाकडून मदत केली जाऊ शकते; त्याचप्रमाणे, तो विद्यार्थ्यांच्या व्यक्तिमत्त्व, नेतृत्व आणि सॉफ्ट स्किल्स विकासासाठी मार्गदर्शन म्हणून मार्गदर्शक म्हणून काम करू शकतो.

खालील तक्ते गावनिहाय शिफारसी सुचवतात.

११.५.५ गावनिहाय शिफारसी

११.५.५.१ शैक्षणिक क्षेत्र विकास शिफारसी

तक्ता 11.10 - गावनिहाय शैक्षणिक सुधारणांसाठी शिफारसी

चा विकास शाळांमध्ये क्रीडा सुविधेसाठी पायाभूत सुविधा	वैयक्तिक खेळांचा पुरवठा उपकरणे संच आणि सांस्कृतिक उपकरणे संच	प्रवासासाठी सायकलींचा पुरवठा	करिअर/शैक्षणिक समुपदेशन सेवा आणि प्रशिक्षण केंद्रे	शिकत आहे पायाभूत सुविधा सुधारणा
१. खेळाचे मैदान नेट कोर्ट	१. फुटबॉल २. बास्केटबॉल ३. क्रिकेट ४. व्हॉलीबॉल ५. टोल ६. लेझिम	१. सायकली		१. संगणक २. प्रोजेक्टर ३. स्क्रीन
चिंचणी, धामटणे, चिंचरे, नानिवली, वरोर, वाणगाव	चिंचणी, धामटणे, चिंचरे, नानिवली, वरोर, वाणगाव	चिंचणी, धामटणे, चिंचरे, नानिवली, वरोर, वाणगाव	चिंचणी, धामटणे, चिंचरे, नानिवली, वरोर, वाणगाव	आकेगव्हाण, आकोली, आंबेडे, बावडे, हनुमान नगर, कोळवली, कोल्हाण, नेवाळे, रावते, शिगाव, खानिवडे, तनाशी

११.५.५.२ आरोग्य क्षेत्राशी संबंधित शिफारसी

आरोग्य समुपदेशनाद्वारे, वैद्यकीय सामाजिक कार्यकर्त्यांच्या सेवांद्वारे, लोकांच्या आरोग्याच्या समस्येचे निराकरण केले जाऊ शकते. आदिवासींच्या आरोग्याचा दर्जा सुधारण्यासाठी आदिवासींसाठी कुपोषण नियंत्रण कार्यक्रम हाती घेतला जाऊ शकतो. रुग्णवाहिका सेवा आणि वैद्यकीय आपत्कालीन समस्यांसाठी देणग्या यासारख्या मूलभूत आरोग्य सुविधा या लोकांसाठी खूप उपयुक्त ठरू शकतात.

तक्ता 11.11 - गावनिहाय आरोग्य सेवा-क्षेत्रासाठी शिफारसी

वैद्यकीय सामाजिक कामगार सेवा/आरोग्य समुपदेशन	रुग्णवाहिका सेवा आणि मोबाइल क्लिनिक	आदिवासींसाठी कुपोषण नियंत्रण कार्यक्रम	आरोग्य पायाभूत सुविधांमध्ये सुधारणा आणि सेवा	मेडिकलसाठी आर्थिक मदत आणीबाणी अडचणी
आकेगव्हाण, आकोली, आंबेडे, बावडे, चिंचणी, धामटणे, चिंचरे, घोळ, हनुमान नगर, कोळवली, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, शिगाव, खानिवडे, तवा, तनाशी, वरोर, वाणगाव, सुमडी	आकेगव्हाण, आकोली, आंबेडे, बावडे, चिंचणी, धामटणे, चिंचरे, घोळ, हनुमान नगर, कोळवली, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, शिगाव, खानिवडे, तवा, तनाशी, वरोर, वाणगाव, सुमडी	आकेगव्हाण, आकोली, बावडे, धामटणे, कोल्हाण, नानिवली, नेवले, रावते, शिगाव, खानिवडे, तनाशी, वरोर, वाणगाव, सुमडी	बावडे, चिंचणी, हनुमान नगर, नानिवली, शिगाव, तवा, वरोर, वाणगाव	Aakegavhan, आकोली, आंबेडे, बावडे, चिंचणी, धामटणे, चिंचरे, घोळ, हनुमान नगर, कोळवली, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, शिगाव, खानिवडे, तवा, तनाशी, वरोर, वाणगाव, सुमडी

११.५.६ रोजगार संबंधित शिफारसी

११.५.६.१ प्रकल्प प्रभावित कुटुंबातील प्रौढांसाठी

प्रकल्पग्रस्त कुटुंबातील सदस्यांना ड्रायव्हिंग कौशल्य, वाहन यांत्रिक कामे इत्यादी क्षेत्रांवर कौशल्य विकास प्रशिक्षण देऊन आणि कृषी संलग्न व्यवसाय उद्योग जसे की डेअरी, कुक्कुटपालन, शेळीपालन, हॉटेल उद्योग आणि फलोत्पादन आणि त्याची देखभाल इ. यासारख्या क्षेत्रात व्यवसायाच्या संधी देऊन त्यांच्या रोजगाराच्या संधींना प्रोत्साहन दिले जाऊ शकते. त्याचप्रमाणे प्रकल्पग्रस्त कुटुंबातील सदस्यांना बंदरात नोकरी दिली जाऊ शकते.

तक्ता 11.12 - गावनिहाय रोजगार संधींसाठी शिफारसी

रोजगार च्या माध्यमातून कौशल्य विकास	व्यवसायाच्या संधी	
१. एलएमव्ही /एचएमव्ही चालवणे २. वाहन मेकॅनिक	१. शेतीशी निगडित व्यवसाय (a) दुग्धव्यवसाय (b) पोल्ट्री (c) शेळीपालन २. हॉटेल व्यवस्थापन ३. फलोत्पादन	बंदरावर नोकरीच्या संधी
सर्व गावे	सर्व गावे	सर्व गावे

११.५.६.२ प्रकल्पग्रस्त कुटुंबातील तरुणांसाठी .

सामाजिक-आर्थिक प्रभाव मूल्यांकनासाठी युवकांशी चर्चा करताना, असे लक्षात आले की बहुसंख्य तरुण माध्यमिक शाळांपर्यंतचे शिक्षण पूर्ण करू शकले /शकतात. त्यामुळे तरुणांची शैक्षणिक पार्श्वभूमी लक्षात घेऊन रोजगाराच्या संधींसाठी खालील संभाव्य कौशल्य आधारित प्रशिक्षणे सुचवली जातात.

- आयटीआयs मध्ये अकुशल/अर्धकुशल कामगारांच्या प्रशिक्षणाद्वारे रोजगाराच्या संधी विकसित केल्या जाऊ शकतात.
- राष्ट्रीय कौशल्य विकास महामंडळांतर्गत सर्व गावांमध्ये सेवा आणि व्यवसाय क्षेत्रात रोजगार निर्माण करण्यासाठी स्थानिक औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था (आयटीआयs) सह भागीदारीद्वारे युवकांमध्ये प्रशिक्षण अभ्यासक्रम चालवून रोजगाराच्या संधी विकसित केल्या जाऊ शकतात. उद्योजक तयार करण्यासाठी प्रत्येक गावात एसी इंस्टॉलेशन आणि दुरुस्तीचे काम, हार्डवेअर शॉपकीपिंग, बागकाम आणि त्याची देखभाल, यांत्रिक कामे, इलेक्ट्रिकल कामे, ऑटो इलेक्ट्रिशियन कामे, ड्रायव्हिंग कौशल्ये, प्लंबिंग, गवंडी कामे, सुतारकाम आणि व्यवसाय यासारखे विशेष प्रशिक्षण अभ्यासक्रम दिले जाऊ शकतात.
- दुग्धव्यवसाय, कुक्कुटपालन, शेळीपालन इत्यादी कृषी संलग्न व्यवसायांना प्रोत्साहन देऊन लोकांच्या रोजगारक्षमतेला प्रोत्साहन दिले जाऊ शकते.
- स्वयं-सहायता गट (एसएचजी) तयार करून आणि तेथे महिला उद्योजक विकसित करून महिला सक्षमीकरण साध्य केले जाऊ शकते.

तक्ता 11.13 - गावनिहाय रोजगार संधींसाठी शिफारसी

आयटीआयs मध्ये अकुशल/अर्ध-कुशल कामगारांचे प्रशिक्षण	कौशल्य विकासाद्वारे रोजगार	व्यवसायाच्या संधी	महिला उद्योजकांसाठी
१.मेकॅनिक २.इलेक्ट्रीशियन ३.ऑटोमोबाइल	१. ड्रायव्हिंग (एलएमव्ही /एचएमव्ही) २. प्लंबिंग ३. दगडी बांधकाम ४. सुतारकाम	१. एसी स्थापना/दुरुस्ती २. हार्डवेअर ३. शेतीशी संलग्न व्यवसाय जसे की दुग्धव्यवसाय, कुक्कुटपालन, शेळीपालन इ.	स्वयं-मदत गट (एसएचजी)
आकेगव्हाण, आकोली, धामटणे, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, शिगाव, खानिवडे, वरोर, वाणगाव, सुमडी	आकेगव्हाण, आकोली, आंबेडे, बावडे, चिंचणी, धामटणे, चिंचरे, घोळ, हनुमान नगर, कोळवली, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, शिगाव, खानिवडे, तवा, तनाशी, वरोर, वाणगाव, सुमडी	आकेगव्हाण, आकोली, आंबेडे, बावडे, चिंचणी, धामटणे, चिंचरे, घोळ, हनुमान नगर, कोळवली, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, शिगाव, खानिवडे, तवा, तनाशी, वरोर, वाणगाव, सुमडी	आकेगव्हाण, आकोली, आंबेडे, बावडे, चिंचणी, धामटणे, चिंचरे, घोळ, हनुमान नगर, कोळवली, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, शिगाव, खानिवडे, तवा, तनाशी, वरोर, वाणगाव, सुमडी

तक्ता 11.14 - गावनिहाय विविध क्षेत्रातील रोजगार संधींसाठी शिफारसी - पुरुषांसाठी

ऑटोमोटिव्ह दुरुस्ती	इलेक्ट्रिकल्स	बांधकाम कार्य करते	सुरक्षा नोकऱ्या	आदरातिथ्य आणि खादय क्षेत्र
आकेगव्हाण, आकोली, चिंचणी, धामटणे, घोळ, हनुमान नगर, कोळवली, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, शिगाव, खानिवडे, तवा, वरोर	चिंचणी, धामटणे, चिंचरे, घोळ, हनुमान नगर, कोळवली, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, शिगाव, खानिवडे, तवा, तनाशी, वरोर	आकेगव्हाण, आकोली, आंबेडे, कोळवली, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, शिगाव, खानिवडे, तनाशी, सुमडी	आकेगव्हाण, आकोली, आंबेडे, बावडे, कोळवली, कोल्हाण, नानिवली, नेवले, शिगाव, तनाशी, वरोर, वाणगाव, सुमडी	चिंचणी, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, तनाशी, वरोर, वाणगाव, सुमडी

बेस लाईन सर्वेक्षणादरम्यान महिला सदस्यांसोबत एका केंद्रित गट चर्चेने त्यांच्या कामाशी संबंधित स्वारस्य ओळखले आणि विविध गावांसाठी योग्य आणि संभाव्य रोजगार संधींच्या संदर्भात त्याचे वर्गीकरण केले गेले. त्यानुसार, खालील तक्त्यामध्ये महिलांसाठी योग्य प्रशिक्षण सुचवले आहे.

तक्ता 11.15 - गावनिहाय विविध क्षेत्रातील रोजगार संधींसाठी शिफारसी - महिलांसाठी

मऊ खेळणी तयार करणे	सौंदर्य संस्कृती आणि गोरा ड्रेसिंग	बांधकाम कार्य करते	टेलरिंग आणि ड्रेस मेकिंग	अन्न प्रक्रिया आणि जतन
चिंचणी, घोळ, हनुमान नगर, कोळवली, शिगाव, खानिवडे, वरोर, वाणगाव	चिंचणी, घोळ, हनुमान नगर, कोळवली, शिगाव, खानिवडे, वरोर, वाणगाव	आकोली, आंबेडे, चिंचणी, धामटणे, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, तवा, तनाशी, सुमडी	आकेगव्हाण, बावडे, चिंचरे, घोळ, हनुमान नगर, कोळवली, शिगाव, खानिवडे, वरोर, वाणगाव	आकेगव्हाण, चिंचणी, धामटणे, चिंचरे, कोल्हाण, नानिवली, नेवाळे, रावते, तवा, तनाशी, सुमडी

१२ भूसंपादन

प्रस्तावित रेल्वे आणि रोड कॉरिडॉरसाठी जमिनीच्या आवश्यकतेच्या मुल्यांकनाच्या आधारे, भूसंपादनाचे तपशील तयार करण्यात आले. यामध्ये खाजगी जमीन, शेतजमीन, वनजमीन यांचा समावेश आहे. खालील तक्त्यामध्ये दर्शविल्याप्रमाणे रेल्वे आणि रस्त्यासाठी स्वतंत्रपणे भूसंपादन करण्यात आले आहे.

तक्ता 12.1 - वर्गवारीनुसार रस्ता जोडणीसाठी भूसंपादन तपशील

S. No	Villages	Adivasi Land		Private Land		Forest Land		Govt Land		Total	
		Total Area (m ²)	Area under Acquisition (m ²)	Total Area (m ²)	Area under Acquisition (m ²)	Total Area (m ²)	Area under Acquisition (m ²)	Total Area (m ²)	Area under Acquisition (m ²)	Total Area (m ²)	Area under Acquisition (m ²)
1	Varor	-	-	42.20	20.49	-	-	0.17	0.13	42.37	20.62
2	Chinchani	-	-	31.91	9.64	-	-	0.06	0.00	31.97	9.65
3	Tanashi	-	-	94.35	29.34	-	-	4.05	0.07	98.40	29.41
4	Bavade	1.68	0.28	139.12	40.36	-	-	11.55	3.44	152.35	44.09
5	Vangaon	-	-	63.94	9.35	-	-	-	-	63.94	9.35
6	Kolavali	-	-	128.64	22.33	-	-	2.91	0.20	131.54	22.54
7	Newale	6.92	1.35	11.95	24.01	-	-	-	-	18.87	25.36
8	Hanuman Nagar	-	-	-	-	0.42	10.96	-	-	0.42	10.96
9	Shigaon	18.92	13.29	13.60	6.81	-	-	1.60	0.79	34.12	20.89
10	Sumdi	9.91	5.95	4.19	6.50	-	7.28	0.20	0.07	14.31	19.79
11	Gargaon	19.62	2.20	0.98	7.96	246.52	11.16	-	-	267.12	21.33
12	Ravate	47.51	4.67	22.29	1.47	-	-	-	-	69.79	6.14
13	Chinchare	5.87	1.41	20.93	2.89	50.20	12.53	-	-	77.00	16.83
14	Aakoli	11.88	1.85	22.10	3.67	-	-	-	-	33.98	5.52
15	Aakegavhan	55.45	16.75	-	-	0.54	2.52	-	-	55.99	19.27
16	Naniwali	6.16	4.64	25.84	36.54	-	-	-	-	32.00	41.18
17	Ambhede	-	-	18.70	8.87	-	-	37.45	5.02	56.15	13.89
18	Dhamatane	51.34	17.98	-	-	65.44	5.00	-	-	116.78	22.98
19	Kolhan	5.83	2.73	0.51	0.27	27.21	14.10	-	-	33.55	17.10
20	Ghol	13.43	4.17	-	-	99.86	16.44	-	-	113.29	20.61
21	Tawa	5.63	1.96	-	-	251.37	6.01	-	-	257.00	7.97
	Total Area	260.16		641.23		741.56		57.98		1,700.93	
	Total Area under Acquisition		79.24		230.49		86.01		9.73		405.46

तक्ता 12.2 - वर्गवारीनुसार रेल्वे कनेक्टिव्हिटीसाठी भूसंपादन

S. No	Villages	Aadivasi Land		Private Land		Forest Land		Govt Land		Total	
		Total Area (ha)	Area under Acquisition (ha)	Total Area (ha)	Area under Acquisition (ha)	Total Area (ha)	Area under Acquisition (ha)	Total Area (ha)	Area under Acquisition (ha)	Total Area (ha)	Total Area under Acquisition (ha)
1	Varor	-	-	17.63	10.03	13.66	-	0.05	0.03	31.34	10.06
2	Chinchani	-	-	23.59	5.40	-	-	-	-	23.59	5.40
3	Tanashi	0.84	0.14	44.68	14.20	-	-	0.01	0.04	45.52	14.38
4	Bavade	-	-	116.63	20.37	-	-	6.06	0.75	122.69	21.12
5	Vangaon	-	-	29.61	5.19	-	-	4.91	-	34.52	5.19
6	Kolavali	-	-	119.48	10.80	-	-	3.00	0.10	122.48	10.89
7	Newale	-	-	35.63	1.97	-	-	26.02	-	61.65	1.97
Total Area		0.84	-	387.24	-	13.66	-	40.05	-	441.79	-
Total Area under Acquisition		-	0.14	-	67.95	-	-	-	0.92	-	69.01

तक्ता 12.3 - रस्ते आणि रेल्वे जोडणीसाठी एकूण भूसंपादन

क्र.	तालुका	गाव	एकूण भूसंपादन (हा. मध्ये)		
			रस्त्यासाठी (हा. मध्ये)	रेल्वेसाठी (हा. मध्ये)	एकूण (हा. मध्ये)
१.	डहाणू	वरोर	२०.६२	१०.०६	३०.६८
२.	डहाणू	चिंचणी	९.६५	५.४०	१५.०४
३.	डहाणू	तनाशी	२९.४१	१४.३८	४३.७९
४.	डहाणू	बावडे	४४.०९	२१.१२	६५.२१
५.	डहाणू	वाणगाव	९.३५	५.१९	१४.५३
६.	डहाणू	कोलावली	२२.५४	१०.८९	३३.४३
७.	पालघर	नेवाळे	२५.३६	१.९७	२७.३३
८.	पालघर	हनुमान नगर	१०.९६	-	१०.९६
९.	पालघर	शिगाव	२०.८९	-	२०.८९
१०.	पालघर	सुमादि	१९.७९	-	१९.७९

११.	पालघर	गारगाव	२१.३३	-	२१.३३
१२.	पालघर	रावते	६.१४	-	६.१४
१३.	पालघर	चिचरे	६.८३	-	१६.८३
१४.	पालघर	अकोली	५.५२	-	५.५२
१५.	पालघर	आखेगाव	१९.२७	-	१९.२७
१६.	पालघर	नानिवली	४१.१८	-	४१.१८
१७.	पालघर	अंभेधे	१३.८९	-	१३.८९
१८.	पालघर	धामटणे	२२.९८	-	२२.९८
१९.	पालघर	कोल्हाण	१७.१०	-	१७.१०
२०.	पालघर	घोळ	२०.६१	-	२०.६१
२१.	पालघर	तवा	७.९७	-	७.९७
२२.	एकूण		४०५.४६	६९.०१	४७४.४७
२३.		MMB कडून जमीन (भराव)	-	-	१,४७३.००
	ग्रँड टोटल		४०५.४६	६९.०१	१,९४७.४७

तक्ता 12.4 - रस्ते आणि रेल्वे जोडणीसाठी एकूण भूसंपादन खर्च

S. No.	Taluka	Village	Private Land				Adivashi Land				Govt. Land				Forest Land				Total Cost
			Area		Amount		Area		Amount		Area		Amount		Area		Amount		
			For Road (in Ha.)	For Rail (in Ha.)	For Road (in Cr.)	For Rail (in Cr.)	For Road (in Ha.)	For Rail (in Ha.)	For Road (in Cr.)	For Rail (in Cr.)	For Road (in Ha.)	For Rail (in Ha.)	For Road (in Cr.)	For Rail (in Cr.)	For Road (in Ha.)	For Rail (in Ha.)	For Road (in Cr.)	For Rail (in Cr.)	
1	Dahanu	Varor	20.49	10.03	4.07	1.99	-	-	-	-	0.13	0.03	0.03	0.01	-	-	-	-	24.26
2	Dahanu	Chinchani	9.64	5.40	10.70	5.99	-	-	-	-	0.00	-	0.01	-	-	-	-	-	66.78
3	Dahanu	Tanashi	29.34	14.20	4.92	2.38	-	0.14	-	0.02	0.07	0.04	0.01	0.01	-	-	-	-	29.23
4	Dahanu	Bavade	40.36	20.37	19.22	9.70	0.28	-	0.14	-	3.44	0.75	1.64	0.36	-	-	-	-	117.69
5	Dahanu	Vangaon	9.35	5.19	5.89	3.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.62
6	Dahanu	Kolavali	22.33	10.80	4.43	2.14	-	-	-	-	0.20	0.10	0.04	0.02	-	-	-	-	26.36
7	Palghar	Newale	24.01	1.97	6.70	0.55	1.35	-	0.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.02
8	Palghar	Hanuman Nagar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.96	-	1.34	-	1.34
9	Palghar	Shigaon	6.81	-	0.83	-	13.29	-	1.63	-	0.79	-	0.10	-	-	-	-	-	3.43
10	Palghar	Sumadi	6.50	-	0.80	-	5.95	-	0.73	-	0.07	-	0.01	-	7.28	-	0.89	-	4.08
11	Palghar	Gargaon	7.96	-	0.98	-	2.20	-	0.27	-	-	-	-	-	11.16	-	1.37	-	5.27
12	Palghar	Ravate	1.47	-	0.18	-	4.67	-	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.72
13	Palghar	Chichare	2.89	-	0.41	-	1.41	-	0.20	-	-	-	-	-	12.53	-	1.80	-	3.46
14	Palghar	Akoli	3.67	-	0.45	-	1.85	-	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.80
15	Palghar	Akhegavaon	-	-	-	-	16.75	-	2.05	-	-	-	-	-	2.52	-	0.31	-	0.31
16	Palghar	Nanivai	36.54	-	3.59	-	4.64	-	0.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.36
17	Palghar	Ambhedhe	8.87	-	0.87	-	-	-	-	-	5.02	-	0.49	-	-	-	-	-	3.98
18	Palghar	Dhamatane	-	-	-	-	17.98	-	3.02	-	-	-	-	-	5.00	-	0.84	-	0.84
19	Palghar	Kolhan	0.27	-	0.05	-	2.73	-	0.46	-	-	-	-	-	14.10	-	2.37	-	2.55
20	Palghar	Ghol	-	-	-	-	4.17	-	1.01	-	-	-	-	-	16.44	-	4.00	-	4.00
21	Palghar	Tawa	-	-	-	-	1.96	-	0.48	-	-	-	-	-	6.01	-	1.46	-	1.46
22	Total		230.49	67.95	64.09	26.02	79.24	0.14	11.61	0.02	9.73	0.92	2.32	0.39	86.01	-	14.38	-	377.56
23		Land from MMB (Reclamation)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	292.30
		Grand Total	230.49	67.95	64.09	26.02	79.24	0.14	11.61	0.02	9.73	0.92	2.32	0.39	86.01	-	14.38	-	669.86

वर्णन	रस्ता (Cr. मध्ये)	रेल्वे (Cr. मध्ये)
खाजगी आणि आदिवासी जमिनीची किंमत	७५.७१	२६.०५
कलम २६ प्रमाणे पोट कलम (२) अन्वये बाजार मुल्य व त्याचे कलम २६(१) प्रमाणे लावलेल्या किंमतीला गावांचे फॅक्टरद्वारे गुणले जाईल. महाराष्ट्र शासन अधिसूचना दि. २६/०५/२०१५ प्रमाणे प्रस्तुत गावांचा गुणांक घटक २.०० आहे.	१५१.४२	५२.१०
कलम २६ व २७ प्रमाणे आदिवासी भुधारक व नविन अविभाज्य शर्त व भोगवटा वर्ग. २, कु. का.३२ ग चे जमीनीची नजराना व अनर्जित रक्कम बाजार मुल्याचे ५०% ऐवजी १०% रक्कम आकारणी करणेचे शासनाचे १५/०६/२०१० चे आदेशा प्रमाणे या प्रकरणी १०% (अंदाजे) रक्कम अनर्जित म्हणून गृहीत धरली आहे व बिगर आदिवासी संदर्भात ५०% अनर्जित रक्कम शासन जमा करणेची आहे.	१५.१४	५.२१
वरील नजराना/अनर्जित रक्कम वरील मोबदला मधून कमी केली.	१३६.२८	४६.८९

वर्णन	रस्ता (Cr. मध्ये)	रेल्वे (Cr. मध्ये)
भूसंपादन अधिनियम २०१३ चे कलम २७ प्रमाणे संपादीत जमीनीवरील झाड/झाडोरा बांधकाम/विहीरी/बोअरवेल यांचे मुल्यावान हे जोडावे. (संयुक्त मोजणी अती संपादीत जमीनीत अंतर्गत असणारे) (सध्या- निरंक)	-	-
कलम २८ प्रमाणे एकूण एकंदर रक्कम मोबदला	१३६.२८	४६.८९
भूसंपादन अधिनियम २०१३ चे कलम २८,२९,३० प्रमाणे मुल्यांकन दिलासा रक्कम - अंतिम निवाडयात एकूण देय नुकसान भरपाई रक्कमेमध्ये रकमेच्या स: विभाजन (solitium) १००% रक्कम देण्याची तरतुद करणेत आली आहे.	२७२.५५	९३.७७
१२% अतिरिक्त वाढ कलम ३० प्रमाणे महाराष्ट्र शासनाचे महसूल व वन विभाग कडील परिपत्रक क्र. संकिर्ण/ ०३/२०१६/ स.क्र. २७०/ अ.२ दि. २८/१०/२०१६अन्वये वरील रक्कमेवर १२% अतिरिक्त वाढ देण्याची तरतुद केली आहे.	३२.७१	११.२५
एकूण एकंदर देय रक्कम	३०५.२६	१०५.०२
यामध्ये वरील प्रमाणे सरकार जमा करणेची अनर्जीत व नजराना रक्कम जोडावी	१५.१४	५.२१
जमीनी बाबत अंतिम निवाडयात जमीनीची नुकसान भरपाई देय राहिल.	३२०.४०	११०.२३
आस्थापना खर्च व सोयी सुविधासाठी तरतुद भूसंपादन अधिकारी या भूसंपादनाचे कामा करीता ३% आस्थापना खर्च व ३% महाराष्ट्र शासनाचे महसूल व वन विभागाकडील अधिसुचना क्र. LAQ/१२/२०१३/CR-१९०/A२ दि. १९/०३/२०१४ नुसार आकारणी करेल ती रक्कम खालील प्रमाणे ३% आस्थापना खर्च १३.३१ ३% खर्च सोयी सुविधा १३.३१	९.६१	३.३१
वरील प्रमाणे येणारी रक्कम एकूण रक्कमेत जोडावी.	३३९.६३	११६.८५
सरकार जमीन (शासकिय जमीन)	२.३२	०.३९
वनजमीन (वन जमीन)	१४.३८	-
एमएमबीकडून जमीन (भराव)		
एकूण	३५६.३२	११७.२४

१३ गणितीय मॉडेल अभ्यास

१३ . १ सामान्य

प्रस्तावित बंदर विकासाचे विविध समुद्रशास्त्रीय आणि किनारपट्टीवरील प्रभाव पडताळून पाहण्यासाठी आणि मास्टर प्लॅनच्या विकासाचा इष्टतम लेआउट निश्चित करण्यासाठी विविध मॉडेल आणि तांत्रिक अभ्यास केले गेले आहेत. हे अभ्यास विभाग १.६ मध्ये सूचीबद्ध आहेत. जेएनपीएद्वारे आयोजित इतर साइट-विशिष्ट मॉडेल अभ्यास खाली सूचीबद्ध आहेत. सीडब्लूपीआरएस अभ्यास अभ्यास कालावधीत विकसित झाले आहेत आणि अंतिम प्रस्तावित मांडणीवर पोहोचण्यासाठी वापरले गेले आहेत. आकृती १ २ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे जुन्या लेआउटसाठी अभ्यास केले गेले.

- सीडब्लूपीआरएस द्वारे वेव्ह मॉडेलिंग अभ्यास
 - सामान्य आणि आत्यंतिक लहरी स्थितीसाठी किनाऱ्यावरील लहरी परिवर्तन
 - हायड्रोडायनामिक्स आणि गाळ
 - आत्यंतिक परिस्थितीसाठी प्रस्तावित बंदराच्या आत लहरी प्रवेश.
 - किनाऱ्यावरील बदल आणि किनारी प्रवाह
 - ब्रेकवॉटरची रचना - वेव्ह फ्ल्यूम अभ्यास
- शिप नेव्हिगेशन सिम्युलेशन स्टडीज, डीएचआय/ फोर्स

पोर्ट मास्टर प्लॅन लेआउटमधील बदल/ऑप्टिमायझेशनच्या दृष्टीने सीडब्लूपीआरएसद्वारे अतिरिक्त अभ्यास केले गेले. खालील अतिरिक्त अभ्यास केले गेले आहेत:

- ब्रेकवॉटर ऑप्टिमायझेशनसाठी डेस्क फ्ल्यूम अभ्यास
- हायड्रोडायनामिक प्रवाह परिस्थिती
- सेडीमेंटेशन / अवसादन अभ्यास
- टायडल /ज्वारीय हायड्रोडायनामिक्सवर ट्रेजिंगचा प्रभाव
- वेव्ह ट्रॅकुविलीटी /लहरी शांतता अभ्यास

सुधारित मांडणीसाठी (आकृती ६ १३) अभ्यास संबंधित आहेत आणि प्रस्तावित मांडणीची पर्याप्तता आणि कोणताही प्रभाव पडताळून पाहण्यासाठी वर नमूद केल्याप्रमाणे अतिरिक्त अभ्यास केले गेले. मॉडेल अभ्यासाच्या निष्कर्षांचा सारांश खालील परिच्छेदांमध्ये सादर केला आहे. अतिरिक्त अभ्यासाचा अहवाल अद्याप सीडब्लूपीआरएसकडून प्राप्त झालेला नाही. ते मिळाल्यावर अभ्यासाचा सारांश या विभागात समाविष्ट केला जाईल.

१३ . २ सीडब्लूपीआरएसद्वारे केलेले मॉडेल अभ्यास

१३ . २ . १ हायड्रोडायनामिक मॉडेल स्टडीज

ब्रेकवॉटरचा लेआउट अंतिम करण्यासाठी आणि बंदरातील गाळाच्या दराचे मूल्यांकन करण्यासाठी सीडब्लूपीआरएसद्वारे हायड्रोडायनामिक आणि गाळाचा अभ्यास पूर्ण केला गेला आहे. कामाचा अहवाल खालील दस्तऐवजात दिला आहे:

- जेएनपीएसाठी वाढवण येथील प्रस्तावित बंदराच्या विकासासाठी हायड्रोडायनामिक्स आणि गाळाचे गणितीय मॉडेल अभ्यास, तांत्रिक अहवाल क्रमांक ५५८३ (मार्च २०१८)

१३.२.१.१ हायड्रोडायनामिक मॉडेलिंग

सीडब्ल्यूपीआरएसने पूर्ण केलेल्या हायड्रोडायनामिक मॉडेलिंग अभ्यासांद्वारे भरतीच्या प्रवाहांवर ब्रेकवॉटर आणि रिक्लेमेशन बंडच्या प्रभावाचे मूल्यांकन केले गेले आहे. २डी मर्यादित घटक सॉफ्टवेअर टेलिमॅक-२डी चा वापर सीडब्ल्यूपीआरएसद्वारे बंदराच्या परिसरातील भरती-ओहोटीचे अनुकरण करण्यासाठी केला गेला.

विभाग ६.२ मध्ये चर्चा केल्याप्रमाणे, हायड्रोडायनामिक मॉडेलमध्ये अनेक प्रारंभिक मांडणी तपासल्या गेल्या ज्या सर्वांना ब्रेकवॉटरच्या दक्षिणेकडील आणि उत्तरेकडील टोकांभोवती मोठ्या एडीजच्या विकासांमुळे ग्रासले होते. यामुळे पुराच्या भरतीच्या वेळी बंदरात दक्षिणेकडील एडीचा प्रसार रोखण्यासाठी मुख्य ब्रेकवॉटरच्या दक्षिणेकडील टोकाच्या आत एक करंट डिफ्लेक्टिंग वॉल (सीडीडब्ल्यू) सुरू करण्यात आली. याव्यतिरिक्त, किनाऱ्यावरील भरावाचे रक्षण करणाऱ्या रेवेटमेंटच्या संरचनासाठी अधिक सुव्यवस्थित आकार स्वीकारण्यात आला. उत्तरेकडील टोकाला, पुराच्या भरतीच्या वेळी तयार झालेल्या आणि नेव्हिगेशन चॅनेलवर परिणाम करणाऱ्या एडीला नियंत्रित करणे शक्य नव्हते. तथापि, असे आढळून आले की उत्तरेकडील वक्र ब्रेकवॉटरच्या अतिरिक्त लांबीने एडी पश्चिमेकडे आणि नेव्हिगेशन चॅनेलमधील बेंडपासून दूर नेली. भरती-ओहोटीच्या पूर अवस्थेत प्रवाह क्षेत्र सुधारण्यासाठी रिक्लेमेशन आकार वक्र करण्यासाठी सुधारित करण्याचा प्रस्ताव आहे. बर्थ ओरिएंटेशन उत्तर-दक्षिण दिशेने बदलायचे आहे.

टप्पा १ लेआउटसाठी कोणताही मॉडेल अभ्यास केला गेला नसला तरी मास्टर प्लॅनच्या निकालांच्या परिणामांवर आधारित हे लक्षात घेतले जाऊ शकते की ब्रेकवॉटरच्या लांबीमध्ये कोणत्याही बदलासाठी वरीलप्रमाणेच उत्तरेकडील टोकाला अधिक सुव्यवस्थित आकार आवश्यक असेल. म्हणून, प्रकल्पाच्या विकासाच्या सुरुवातीच्या टप्प्यावर संपूर्ण ब्रेकवॉटर लांबीची आवश्यकता आहे.

१३.२.२ वेव्ह ट्रान्सफॉर्मेशन स्टडीज

ब्रेकवॉटरच्या लेआउटला अंतिम रूप देण्यासाठी आणि पोर्टमधील लहरी परिस्थिती स्वीकार्य असल्याची खात्री करण्यासाठी सीडब्ल्यूपीआरएसद्वारे वेव्ह ट्रान्सफॉर्मेशन आणि पेनिट्रेशन अभ्यास पूर्ण केला गेला आहे. कामाचा अहवाल खालील दस्तऐवजात दिला आहे:

वाढवण, महाराष्ट्र येथील प्रस्तावित बंदराच्या विकासासाठी, वेव्ह ट्रॅकुविलीटी /लाटांच्या शांततेच्या मूल्यांकनासाठी गणितीय मॉडेल अभ्यास, तांत्रिक अहवाल क्रमांक ५५५८ (जानेवारी २०१८)

१३.२.२.१ ऑफशोर डेटा

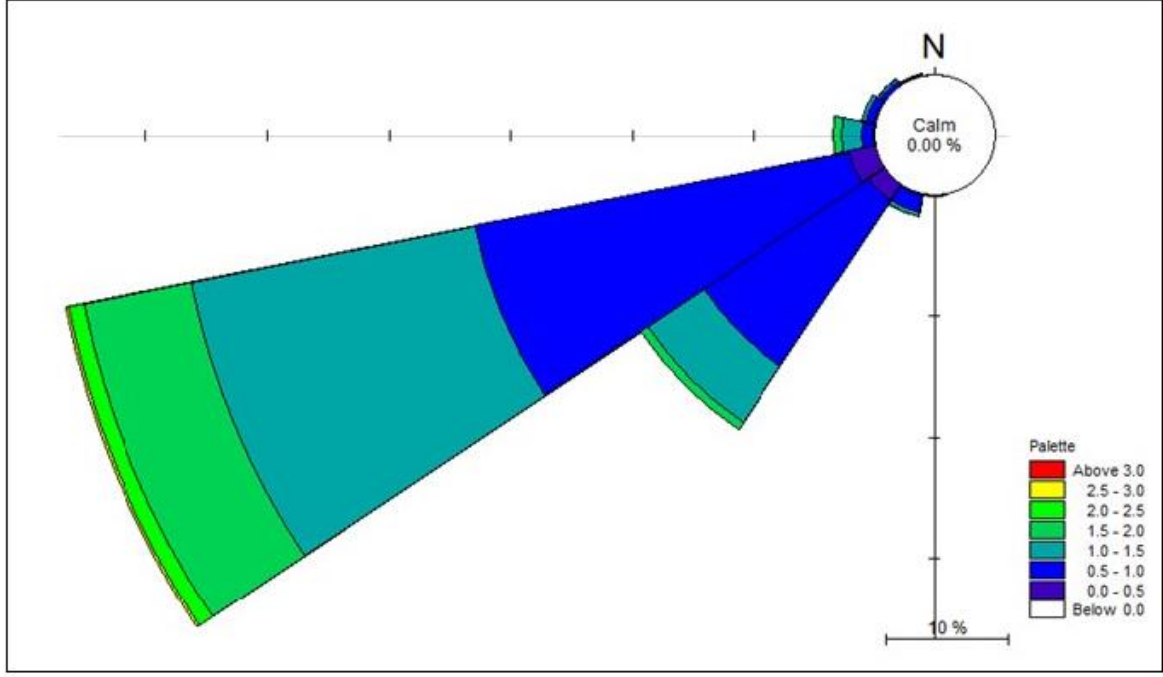
ऑफशोर वेव्ह परिस्थिती मे १९९९ आणि एप्रिल २०१२ या कालावधीसाठी सीडब्ल्यूपीआरएस डेटा बँक मधून काढण्यात आली आहे. वार्षिक ऑफशोर परिस्थिती प्रदान करण्यासाठी या डेटाचे विश्लेषण करण्यात आले. या डेटाचा स्रोत स्पष्ट नाही, परंतु १३ वर्षांचा रेकॉर्ड वार्षिक

परिस्थितीचा अंदाज घेण्यासाठी आणि बंदरातील ऑपरेशनल परिस्थितींचे मूल्यांकन करण्यासाठी पुरेसा आहे.

सीडब्लूपीआरएसद्वारे प्राप्त केलेले ऑफशोर लहरी हवामान तक्ता १३ १ आणि आकृती १३ १ मध्ये दर्शविले आहे आणि दक्षिण-पश्चिम ते वायव्य-पश्चिम लाटांचे वर्चस्व असलेल्या परिस्थितीसह योग्य दिसते. रेकॉर्डमधील सर्वात मोठ्या लाटा ४.५m पर्यंत आहेत आणि २४७.५° N पासून आहेत. ३१५° N पासूनच्या लाटा लहान आणि १.५ मीटर पर्यंत आहेत.

तक्ता 13.1 - वाढवणची वार्षिक लहरी वारंवारता (-६० मीटर पाण्याची खोली)

लाटांची उंची (मी) दिशा (°)	०-०.५	०.५-१.०	१.०-१.५	१.५-२.०	२.०-२.५	२.५-३.०	३.०-३.५	३.५-४.०	४.०-४.५	एकूण
०	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००
२२.५	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००
४५	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००
६७.५	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००
९०	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००
११२.५	०.०२	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.०२
१३५	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००
१५७.५	०.०२	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.०२
१८०	१.७६	०.५३	०.०३	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	२.३२
२०२.५	७.२०	३.४४	०.२४	०.०२	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	१०.८९
२२५	४.३८	१२.६०	५.९९	१.०२	०.१५	०.०८	०.०७	०.०२	०.००	२४.३०
२४७.५	३.११	२१.५५	१८.५७	७.९३	२.७६	०.८७	०.३२	०.१३	०.०६	५५.३०
२७०	०.१४	१.०९	१.४४	०.६३	०.०९	०.०२	०.००	०.००	०.००	३.४०
२९२.५	१.१७	१.३९	०.१९	०.०१	०.०१	०.००	०.००	०.००	०.००	२.७७
३१५	०.३३	०.२०	०.०७	०.००	०.०१	०.००	०.००	०.००	०.००	०.६१
३३७.५	०.१७	०.०६	०.०१	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.२४
३६०	०.०८	०.०७	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.१५
एकूण	१८.३७	४०.९२	२६.५३	९.६१	३.०१	०.९७	०.३८	०.१४	०.०६	१००



आकृती 13.1 - वेव्ह रोझ ऑफशोर ऑफ वाढवण (-६० मीटर पाण्याची खोली)

१३.२.२.२ किनाऱ्याजवळील लहरी परिवर्तन

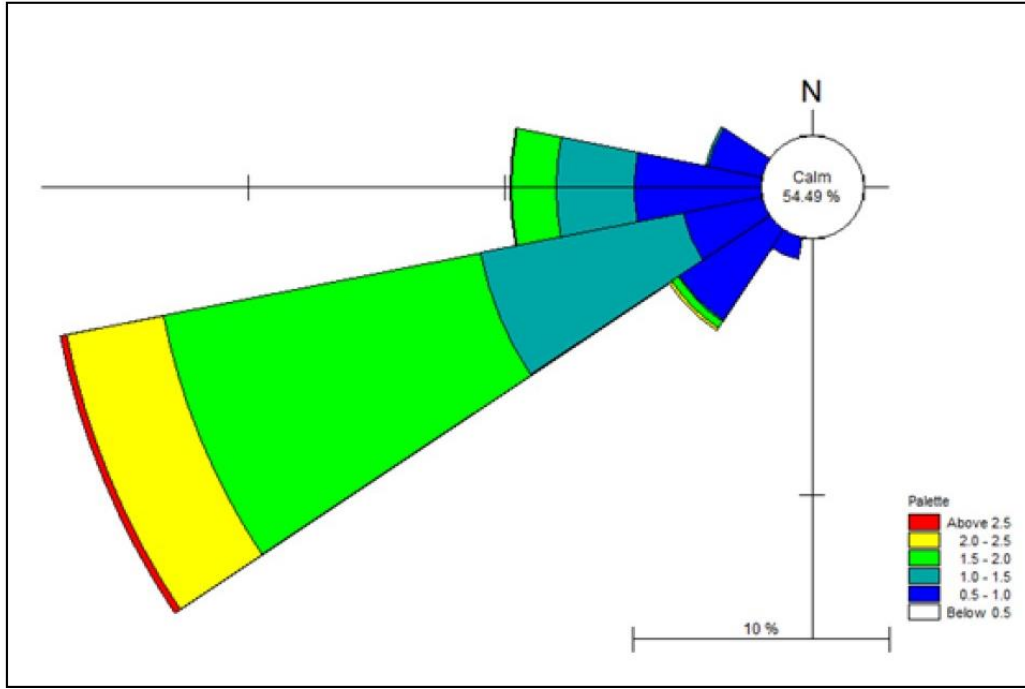
वेव्ह मॉडेलिंग सॉफ्टवेअर माईक२१ एसडब्लू चा वापर किनाऱ्याजवळील ऑफशोर वेव्ह परिस्थितीचे रूपांतर बंदराच्या बाहेर -२४ मीटर सीडी खोलीच्या बिंदूवर करण्यासाठी केला गेला. मॉडेलच्या सेटअपवर सीडब्लूपीआरएस अहवालात अत्यंत मर्यादित माहिती प्रदान केली आहे आणि कॅलिब्रेशन किंवा प्रमाणीकरणावर कोणतीही चर्चा उपलब्ध केलेली नाही.

सीडब्लूपीआरएसद्वारे निवडलेले मॉडेलिंग सॉफ्टवेअर उद्योगात व्यापकपणे ओळखले जाते आणि जवळच्या लहरी परिस्थिती अचूकपणे उपलब्ध करण्यास सक्षम आहे. मॉडेलिंगचे परिणाम खाली तक्ता १३ २ आणि आकृती १३ २ मध्ये पुनरुत्पादित केले आहेत आणि ते वाजवी दिसतात.

तक्ता 13.2 - वाढवण बंदराबाहेरील वार्षिक लहरी वारंवारता (-२४ मीटर पाण्याची खोली)

लाटांची उंची (मी)	०.५-१.०	१.०-१.५	१.५-२.०	२.०-२.५	२.५-३.०	३.०-३.५	३.५-४.०	४.०-४.५	एकूण
दिशा (°)									Calm ५४.४९%
१८० (एस)	०.३५	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.३५
२०२.५ (एसएसडब्लू)	१.११	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	१.११
२२५ (एसडब्लू)	५.२८	०.२१	०.६३	०.३५	०.००	०.००	०.००	०.००	६.४७
२४७.५ (डब्लूएसडब्लू)	२.१३	७.६१	१३.२७	५.३५	०.३५	०.००	०.००	०.००	२८.७१

लाटांची उंची (मी)	०.५-१.०	१.०-१.५	१.५-२.०	२.०-२.५	२.५-३.०	३.०-३.५	३.५-४.०	४.०-४.५	एकूण
२७० (प)	३.२७	१.९	०.४९	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	५.६६
२९२.५ डब्लू एनडब्लू	३.०७	०.०७	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	३.१४
३१५ (एनडब्लू)	०.०७	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.००	०.०७
एकूण	४०.९२	२६.५३	९.६१	३.०१	०.९७	०.३८	०.१४	०.०६	१००



आकृती 13.2 - वाढवण बंदराच्या बाहेर वेव्ह रोझ (-२४ मीटर पाण्याची खोली)

१३.२.३ आत्यंतिक लहरी स्थिती

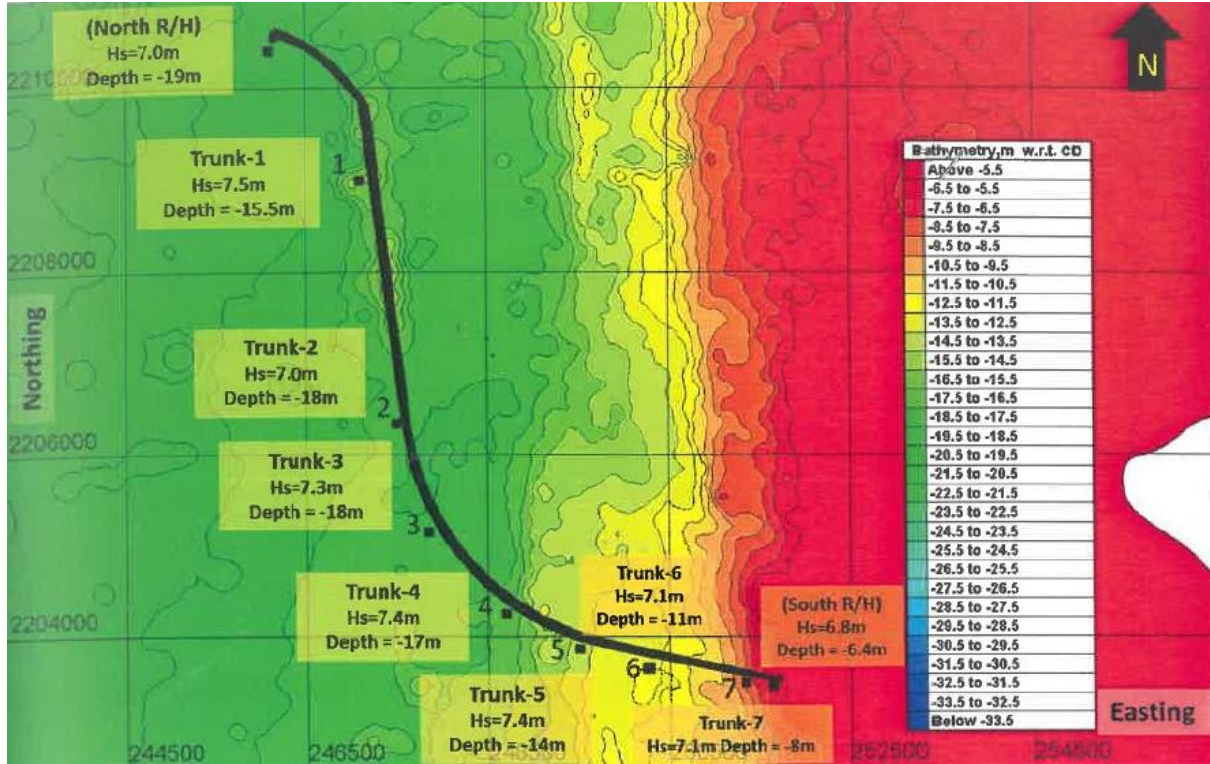
सीडब्लूपीआरएस द्वारे ब्रेकवॉटरच्या डिझाईनसाठी आत्यंतिक जवळच्या किनाऱ्यावरील लहरी परिस्थिती आणि वादळ निर्माण करण्यासाठी अभ्यास पूर्ण केला आहे. कामाचा अहवाल

- जेएनपीएसाठी वाढवण बंदराच्या प्रस्तावित विकासासाठी आत्यंतिक लहरी परिस्थितीच्या अंदाजासाठी डेस्क अभ्यास, तांत्रिक अहवाल क्रमांक ५५८१ (मार्च २०१८)

१३.२.३.१ वेव्ह मॉडेलिंग

अभ्यास योग्यरित्या ओळखतो की उष्णकटिबंधीय वादळे आणि चक्रीवादळ घटना ब्रेकवॉटरसाठी डिझाईन परिस्थिती निर्धारित करतील आणि अशा घटना दीर्घकालीन लहरी डेटाबेसमध्ये पुरेशा प्रमाणात कॅप्चर केल्या जात नाहीत. या कारणास्तव, सीडब्लूपीआरएसने भारतीय हवामानशास्त्र कार्यालय (आयएमडी) कडून १९४६ ते २०१५ मधील ९५ वादळांचा डेटा गोळा केला ज्यांचा वाधवन किनारपट्टीवर परिणाम झाला.

या वादळांच्या दरम्यान निर्माण झालेल्या ऑफशोर लाटा निश्चित करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या पद्धती पूर्णपणे स्पष्ट नाहीत, परंतु असे दिसून येईल की २डी लहरी मॉडेल वापरण्याऐवजी अनुभवजन्य पद्धतीचा अवलंब केला गेला होता. परिणामी लहरी परिस्थिती आत्यंतिक ऑफशोर डिझाइन परिस्थिती देण्यासाठी एक्स्ट्रापोलेट करण्यात आली. शेवटी, २डी लहरी मॉडेल टोमाव्याक वापरून या ऑफशोर परिस्थिती जवळच्या किनाऱ्यावर रूपांतरित केल्या गेल्या, ज्याने आकृती १३.३ मध्ये दर्शविलेल्या ब्रेकवॉटरसह १०० वर्षांच्या डिझाइन परिस्थिती दिल्या.



आकृती 13.3 - १००-वर्षांची महत्वाची लहरिची उंची/ वेव्ह हाईट्स - वाढवण ब्रेकवॉटरच्या बाजूने

ऑफशोर आत्यंतिक लहरी परिस्थिती प्राप्त करण्यासाठी, वापरल्या जाणाऱ्या दृष्टिकोनाने अधिक अचूक २डी लहरी मॉडेल्सऐवजी, अनुभवजन्य पद्धती वापरल्या आहेत. ही मॉडेल्स वादळाच्या घटनांशी संबंधित ट्रॅक आणि पवन क्षेत्राचे आणि वाढवण येथील हिंडकास्ट लहरी परिस्थितीचे अनुकरण करण्यास सक्षम आहेत. अहवालात सादर केलेल्या परिणामांचे काही प्रमाणीकरण देण्यासाठी वाढवण वर परिणाम करणाऱ्या अनेक गंभीर चक्रीवादळ घटनांचे मॉडेलिंग करणे फायदेशीर ठरेल.

आकृती १३.३ मध्ये सादर केलेली आत्यंतिक मूल्ये प्रदेशातील आरएचडीएचव्ही अनुभवावर आधारित वाजवी दिसतात. हे नोंदवले गेले आहे की या लहरी परिस्थिती डीपीआर मध्ये सादर केलेल्या प्राथमिक ब्रेकवॉटर डिझाइनसाठी स्वीकारलेल्या मूल्यांपेक्षा लक्षणीय आहेत परंतु भौतिक मॉडेलमध्ये चाचणी केलेले ब्रेकवॉटर क्रॉस सेक्शन विकसित करण्यासाठी सीडब्लूपीआरएस द्वारे वापरलेल्या अटींशी सहमत आहेत. या अहवालाच्या कलम ८ आणि १३ मध्ये याबद्दल अधिक तपशीलवार चर्चा केली आहे.

१३.२.३.२ वादळ/ स्टॉर्म सर्जेस

उष्णकटिबंधीय वादळे आणि चक्रीवादळे हे उच्च वारे, मुसळधार पाऊस, उंच लाटा आणि उंचावलेली पाण्याची पातळी यांच्याशी संबंधित आहेत, ज्याला वादळाची लाट / स्टॉर्म सर्जेस म्हणतात. पाण्याच्या पातळीत वाढ, कमी वातावरणाचा दाब आणि पाण्याच्या पृष्ठभागावर काम करणाऱ्या वाऱ्याच्या प्रभावामुळे होते.

सीडब्लूपीआरएसने वर चर्चा केलेल्या वादळांशी संबंधित वादळाची लाट / स्टॉर्म सर्जेस मिळविण्यासाठी अनुभवजन्य संबंधांचा वापर केला आहे आणि खालील तक्त्या १३.३ मध्ये सादर केलेली आत्यंतिक मूल्ये देण्यासाठी परिणाम एक्स्ट्रापोलेट केले आहेत.

तक्ता 13.3 - वाढवण येथे प्रचंड वादळ / स्टॉर्म सर्जे

परतीचा कालावधी Rp	स्टॉर्म सर्जे / वादळाची लाट (Ss)
वर्षामध्ये	मी मध्ये
१०	१.५०
२५	१.७२
५०	१.९०
१००	२.०५

वाढवण येथे आत्यंतिक सर्जेस मिळवण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या पध्दतीने अधिक अचूक २डी मॉडेल्सऐवजी अनुभवजन्य पद्धतींचा वापर केला आहे. तरीसुद्धा, वरील सारणीमध्ये सादर केलेली मूल्ये आरएचडीएचव्हीच्या प्रदेशातील अनुभवावर आधारित, वाजवी दिसतात.

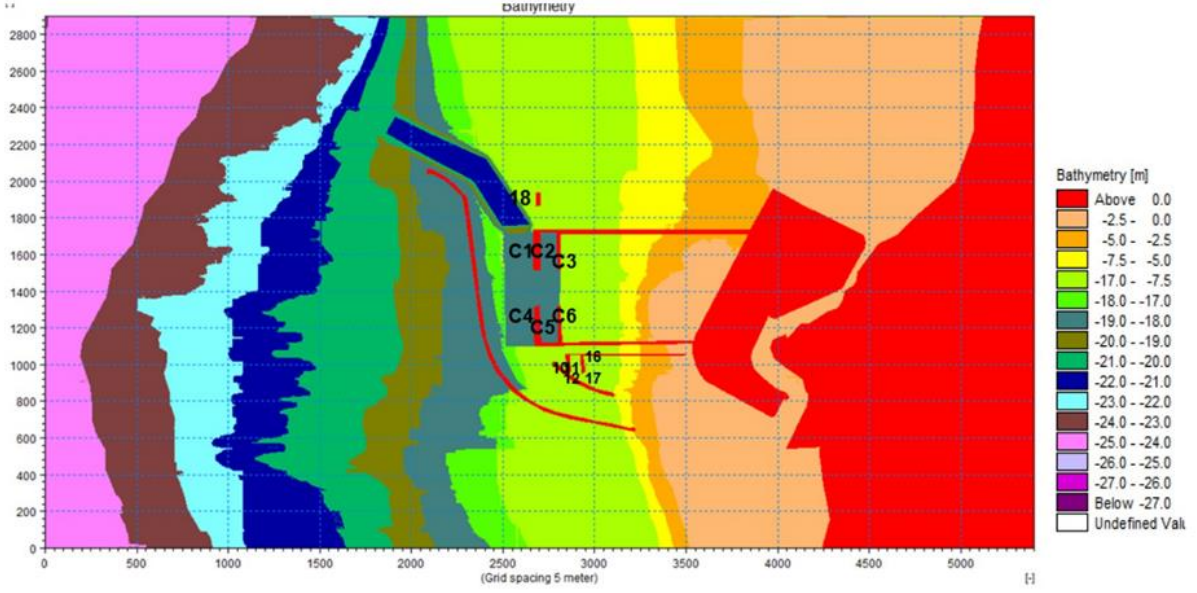
१३.२.४ लहरी शांतता/ वेव्ह ट्रॅकुविलीटी

१३.२.४.१ वेव्ह पेनिट्रेशन मॉडेलिंग

वेव्ह मॉडेलिंग सॉफ्टवेअर मार्क२१ बीडब्लूचा वापर बंदरातील ब्रेकवॉटर आणि परिस्थितीद्वारे प्रदान केलेल्या आश्रयस्थानाचे मूल्यांकन करण्यासाठी केला गेला आहे. मॉडेलच्या सेटअपवर सीडब्लूपीआरएस अहवालात अत्यंत मर्यादित माहिती प्रदान केली आहे. या प्रकारचे मॉडेलिंग कॅलिब्रेट करणे सहसा शक्य नसते.

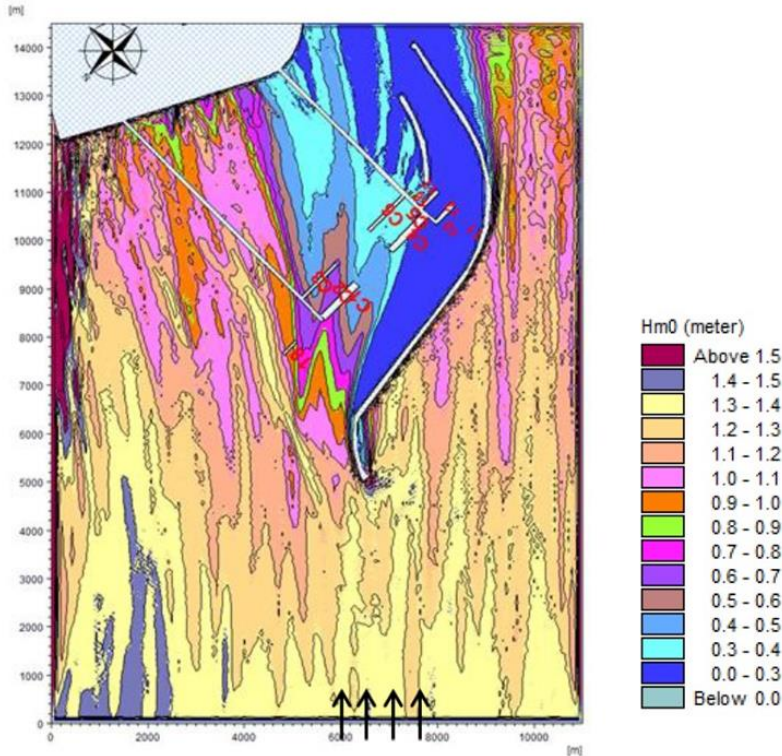
वेव्ह ट्रॅकुविलीटी / तरंग शांतता अभ्यासासाठी सीडब्लूपीआरएसद्वारे निवडलेले मॉडेलिंग सॉफ्टवेअर उद्योगात मोठ्या प्रमाणावर ओळखले जाते आणि बंदरातील लहरी परिस्थितीचा अचूक अंदाज लावण्यास सक्षम आहे कारण ते ब्रेकवॉटरच्या टोकांभोवती विवर्तन पुनरुत्पादित करण्यास आणि अंतर्गत संरचनेचे प्रतिबिंब इ करीता सक्षम आहे.

आकृती १३.४ मध्ये दर्शविलेल्या अंतिम लेआउटच्या बाजूने नाकारलेल्या लेआउटच्या श्रेणीचे मूल्यांकन करण्यासाठी मॉडेलचा वापर केला गेला आहे.



आकृती 13.4 - वेह ट्रॅकिलिटी मॉडेलमध्ये चाचणी केला गेलेला अंतिम लेआउट

कलम ६.३ मध्ये चर्चा केल्याप्रमाणे, अंतिम लेआउट सर्व धक्क्यांना एसडब्लू, डब्लूएसडब्लू, आणि डब्लू च्या लाटांपासून चांगले संरक्षण प्रदान करते, ज्यामध्ये कलम ६ मध्ये आधी सेट केलेली मर्यादित परिस्थिती असते. कंटेनर बर्थवर लाटांची परिस्थिती देखील या दिशांसाठी ०.५ मीटरपेक्षा कमी असते. कोळशाच्या धक्क्यावर ०.८ मीटरच्या मर्यादित निकषांसह एनडब्लूपासून लाटांसाठी बर्थ कमी संरक्षित आहेत जे आता अतिरिक्त कंटेनर टर्मिनल्सने बदलले आहेत. कंटेनर बर्थवरील लहरी स्थिती ०.८ मीटर मर्यादेपेक्षा कमी आहे परंतु ०.५ मीटरपेक्षा जास्त आहे. एनडब्लू लहरींचे परिणाम आकृती १३.५ मध्ये दिले आहेत.



आकृती 13.5 - उत्तर-पश्चिमेकडील लाटांसह अंतिम लेआउट

अशी अपेक्षा आहे की प्रस्तावित ब्रेकवॉटर लेआउट पोर्टला बर्थवर कमी डाउनटाइमसह पुरेसे संरक्षण उपलब्ध करेल कारण १ वर्षाच्या वादळ परिस्थितीचा वापर करून मूल्यांकन पूर्ण केले गेले आहे.

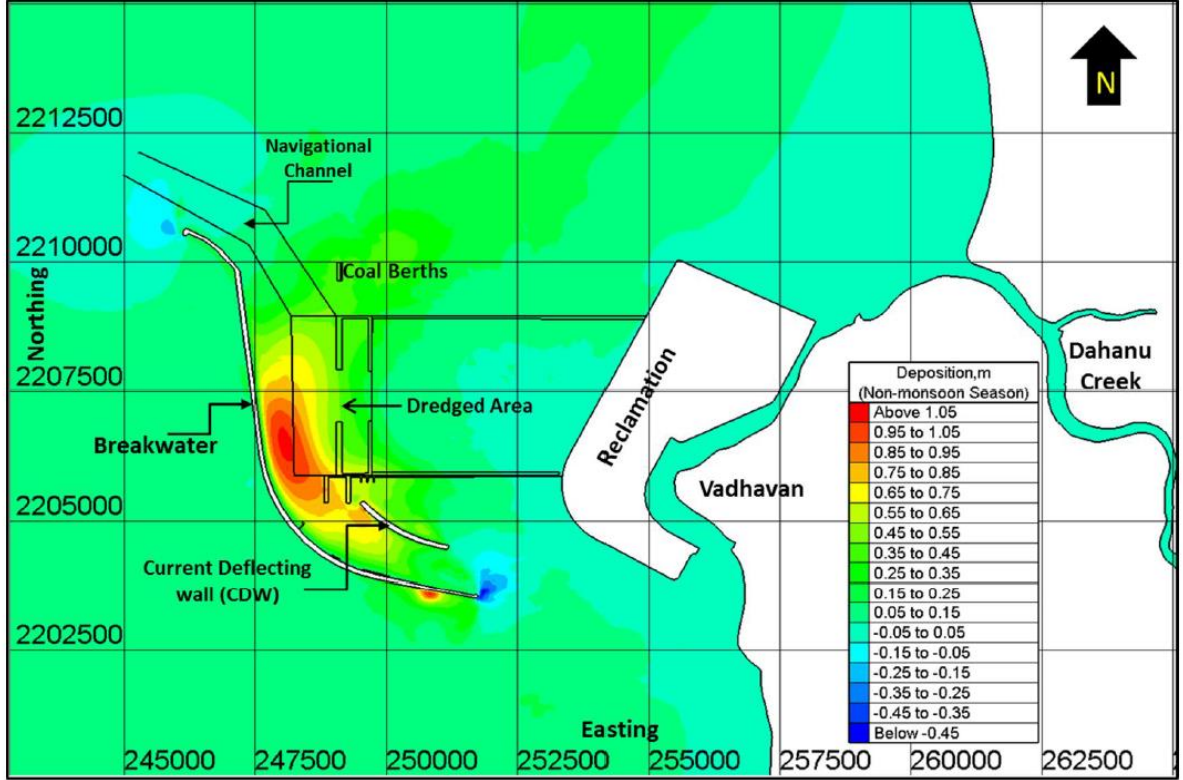
१३.२.५ अवसादन, सेडिमेंटेशन अभ्यास

टेलिमॅक-२डी वापरून गाळाचे मॉडेल स्थापित केले गेले. मागील विभागात वर्णन केलेले हायड्रोडायनामिक्स मॉडेल, सेडिमेंटेशन मॉडेल चालविण्यासाठी वापरले होते. ८ ठिकाणी गोळा केलेले समुद्रतळातील मातीचे नमुने आणि प्रकल्प स्थळाजवळील एका ठिकाणी आढळून आलेले निलंबित सेडीमेंटेशन /अवसादन सांद्रता यांचा वापर विद्यमान परिस्थितीची प्रतिकृती तयार करण्यासाठी मॉडेल सेटअप करण्यासाठी करण्यात आला.

समुद्रतळाच्या नमुन्यांच्या विश्लेषणातून, असा निष्कर्ष काढण्यात आला की समुद्रतळाच्या मातीचा सामान्य डी५० आकार सुमारे ०.०११ मिमी असतो. बेड मटेरिअलचा हा आकार, सस्पेंडेड मटेरियल ज्याचा डी५० सुमारे ०.००८ मि.मी. आहे, त्याच क्रमाने असल्याचे आढळून आले. असा निष्कर्ष काढण्यात आला की जमा केलेले सीबेड मटेरिअल हे निलंबनातील सामग्रीच्या सेटलमेंटमुळे आहे. निलंबित सामग्री एकसंध असल्याचे आढळल्यामुळे, गाळाचे क्षरण आणि निक्षेपीय वर्तन क्रोन आणि पार्थेनाइड्स फॉर्म्युलेशन वापरून मॉडेल केले जाते.

साइटवर आढळलेल्या निलंबित गाळाच्या एकाग्रतेतून प्राप्त झालेल्या विद्यमान परिस्थितींसाठी मॉडेलचे कॅलिब्रेट करण्यात आले होते, म्हणजे वसंत ऋतूसाठी ४०० mg/l आणि नीप टाइडसाठी ३०० mg/l. गाळ जमा करणे आणि इरोशनवर परिणाम करणारे विविध पॅरामीटर्स, सेडीमेंटेशन/अवसाद मॉडेलचे अंशांकन प्राप्त करण्यासाठी समायोजित केले गेले.

कॅलिब्रेटेड सेडिमेंटेशन मॉडेल नंतर प्रस्तावित मांडणीसह सादर करण्यात आले आणि मॉडेल अप्रोच चॅनेल आणि पोर्ट बेसिनमधील गाळाचा अंदाज घेण्यासाठी चालवले गेले. अहवालात दिलेल्या रनमधून परिणामी सेडीमेंटेशन//अवसादन खालील आकृतीमध्ये पुनरुत्पादित केले आहे.



आकृती 13.6 - प्रस्तावित हार्बर बेसिनमध्ये पावसाळा नसलेल्या काळात गाळ

अभ्यासाने केवळ पावसाळा नसलेल्या हंगामासाठी निकाल दिला. गैर-पावसाळी हंगामात गाळ साचण्याच्या संभाव्य दराचा अंदाज लावण्यासाठी केलेल्या अभ्यासातून असे दिसून आले आहे की, जलवाहिनीमध्ये गाळ साचण्याचा सरासरी दर सुमारे ०.११ मीटर आहे, तर खोदलेल्या क्षेत्रामध्ये तो सुमारे ०.५ मीटर आहे. अशाप्रकारे, नालेसफाईच्या क्षेत्रामध्ये एकूण गाळाचे प्रमाण केवळ गैर-मान्सून हंगामासाठी सुमारे ३.१ दशलक्ष कम असेल. गाळाचे दर विचाराधीन क्षेत्रासाठी एकसमान नाहीत आणि प्रचलित हायड्रोडायनामिक परिस्थितीनुसार बदलू शकतात.

१३.२.६ डेस्क आणि वेव्ह फ्ल्यूम स्टडीज

डिझाईन अभ्यास आणि २डी भौतिक मॉडेल चाचण्या सीडब्लूपीआरएसद्वारा घेण्यात आल्या आहेत आणि कामाचा अहवाल खालील दस्तऐवजात दिला आहे:

- वाढवण, महाराष्ट्र येथील बंदराच्या विकासासाठी ब्रेकवॉटरच्या डिझाईनसाठी डेस्क आणि वेव्ह फ्ल्यूम स्टडीज, तांत्रिक अहवाल क्रमांक ५६४८ (नोव्हेंबर २०१८)

१३.२.६.१ डेस्क अभ्यास

डेस्क स्टडीने एक्सट्रीम वेव्ह कंडिशन (तांत्रिक अहवाल क्र. ५५८१)च्या अंदाजासाठी डेस्क स्टडीजमध्ये तयार केलेल्या अद्ययावत लहरी परिस्थिती विचारात घेण्यासाठी डीपीआरमध्ये सादर केलेल्या डिझाईन क्रॉस-सेक्शनमध्ये सुधारणा केली आहे. दोन अभ्यासांमधून ब्रेकवॉटरवरील प्रायमरी आर्मरची/प्राथमिक चिलखतांची तुलना खालील तक्ता १३.४ मध्ये दर्शविली आहे.

तक्ता 13.4 - एक्रोपोड ॥ युनिट्सची तुलना

क्रॉस-सेक्शन	डीपीआर (कम) पासून एक्रोपोड ॥ युनिट	CWPRS कडून Accropode II युनिट (सह)
राउंडहेड @ -६ मी सीडी	४	१३
ट्रंक -८ ते -१५ मी सीडी	४ to ६	११
ट्रंक -१५ ते -१९ मी सीडी	६	११
राउंडहेड @ -१९ मी सीडी	६	१३

टेबलमध्ये दर्शविल्याप्रमाणे यामुळे ब्रेकवॉटरवर आवश्यक असलेल्या प्रायमरी आर्मरच्या / प्राथमिक चिलखतांच्या आकारात लक्षणीय वाढ झाली आहे. डीपीआर डिझाइनमधील +१० मी सीडी वरून सीडब्ल्यूपीआरएस डिझाइनमध्ये +१६.० मीटर सीडी पर्यंत क्रेस्ट पातळी देखील वाढली आहे.

सेक्शन/खंड ८.२ मध्ये ब्रेकवॉटरच्या डिझाइनची अधिक चर्चा केली आहे.

१३.२.६.२ फ्ल्युम टेस्ट

ब्रेकवॉटरच्या भौतिक मॉडेल चाचण्या सीडब्ल्यूपीआरएस क्रॉस सेक्शनच्या ट्रंकसाठी १:५६ आणि राउंडहेडसाठी १:६० च्या स्केलवर घेतल्या गेल्या आहेत.

मॉडेल अभ्यासाने ट्रंक आणि राउंडहेड्सच्या एकूण स्थिरतेची पुष्टी केली. प्रचंड लहरी ओव्हरटॉपिंग परिणामी, आत्यंतिक परिस्थितीत ली साइड आर्मरला काही नुकसान झाल्याची नोंद झाली. परिणामी, तरंगाच्या भिंतीच्या शिखरासह पुढील चाचण्या १.५ मीटरने उंचावल्या आहेत.

भौतिक मॉडेल चाचण्यांमधून असे दिसून आले आहे की सीडब्ल्यूपीआरएस द्वारे विकसित केलेले क्रॉस सेक्शन स्थिर आहेत आणि ते डीपीआरमध्ये सादर केलेल्या विभागांपेक्षा प्राधान्याने स्वीकारले पाहिजेत. चाचण्यांवर आधारित, असा निष्कर्ष काढला जातो की डीपीआरमधील फिकट क्रॉस सेक्शन स्थिर नसतील.

१३.२.७ टीएपीएस कडून थर्मल डिस्परशन, फैलावचे मूल्यांकन

हा अभ्यास तारापूर अणुऊर्जा केंद्र (टीएपीएस) मधील आउटफॉलच्या प्रसारावर प्रस्तावित वाढवण बंदराच्या प्रभावाचे मूल्यांकन करण्यासाठी आयोजित करण्यात आला होता. अभ्यासाचा एक भाग म्हणून, स्वारस्य क्षेत्रासाठी स्थापित केलेले कॅलिब्रेटेड हायड्रोडायनामिक मॉडेल, ज्याबद्दल मागील विभागात चर्चा केली आहे, त्याचा वापर टीएपीएस मधील आणि आसपासच्या प्रवाह क्षेत्राचे मूल्यांकन करण्यासाठी केला गेला. सुरुवातीला पॉवर प्लांटसाठी इनटेक आणि आउटफॉल डिस्चार्ज व्हॉल्यूमसह विद्यमान परिस्थिती मॉडेलमध्ये सादर केली गेली आहे आणि विद्युत प्रवाह वेगवेगळ्या निरीक्षण बिंदूवर काढला गेला आहे, म्हणजे, मॉडेलमधून इनटेक आणि आउटफॉल संरचनांच्या आसपास.

नंतर प्रस्तावित वाढवण मांडणी मॉडेलमध्ये सादर करण्यात आली आणि त्याच निरीक्षण बिंदूवर सध्याची ताकद काढण्यात आली. टीएपीएसच्या इनटेक आणि आउटफॉल स्ट्रक्चर्सच्या आसपासच्या प्रवाहावर वाढवण बंदराचा प्रभाव समजून घेण्यासाठी दोन्ही परिस्थितींसाठी, म्हणजे, प्रस्तावित वाढवण बंदरासह आणि त्याशिवाय, निरीक्षण स्थानावरील सध्याची ताकद आणि पाण्याची खोली यांच्यातील तुलना करण्यात आली. निरीक्षणाचे मुद्दे खालील आकृती १३ ७ मध्ये दिले आहेत. विद्यमान परिस्थिती आणि वाढवण बंदर परिस्थितीसाठी निरीक्षण बिंदूवरील वर्तमान परिमाणांची तुलना खालील तक्ता १३ ६ मध्ये दिली आहे. परिणाम दर्शवितात की प्रस्तावित बंदराच्या विकासामुळे टीएपीएस वरील इनटेक चॅनेलच्या समुद्राकडील बाजूची वर्तमान ताकद ९% ने कमी झाली आहे. आउटफॉल चॅनेलवर, वर्तमान परिमाणातील बदल उत्तर बाजूस सुमारे ११% आणि आउटफॉल चॅनेलच्या दक्षिण बाजूस २% आहे. इनटेक आणि आउटफॉल्सच्या निर्देशित भागामध्ये, प्रवाहावरील प्रभाव नगण्य आहे, म्हणजे २% पेक्षा कमी. मॉडेल अभ्यासानुसार, TAPS मधील आणि आजूबाजूच्या सर्व निरीक्षण स्थानांवर वाढवण बंदर बांधण्यापूर्वी आणि नंतरच्या पाण्याच्या खोलीतील फरक नगण्य असल्याचे आढळून आले.

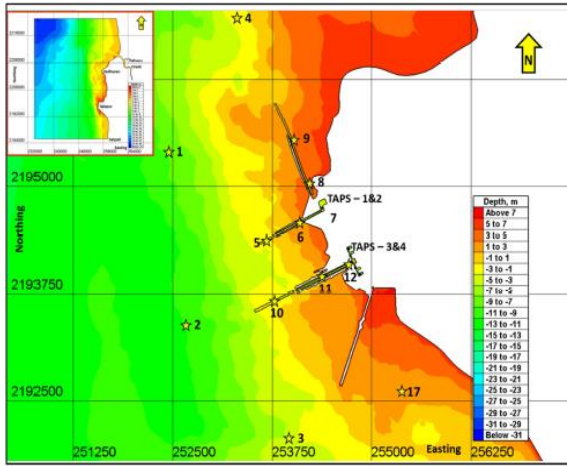


FIG. 16 (A): Locations of Current Data near TAPS Area

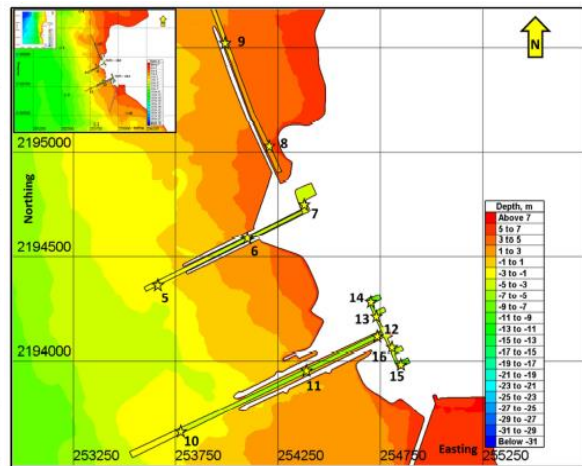


FIG. 16(B): Locations of Current Data in Forebays / Pumpbays of TAPS

आकृती 13.7 - टीएपीएस क्षेत्राजवळील वर्तमान निरीक्षणांचे स्थान

टीएपीएस १ आणि २ च्या ट्रॅव्हलिंग स्क्रीन इन्स आणि टीएपीएस ३ आणि ४ च्या पंप बे पर्यंत इनटेक चॅनेलमध्ये गाळ जमा होण्याच्या संभाव्य प्रमाणाचा अंदाज घेण्यासाठी, गाळाचा अभ्यास केला गेला. गाळ काढण्याच्या ऑपरेशन्सच्या माहितीचा वापर करून तक्ता १३.५ मध्ये दिल्याप्रमाणे खालील ठिकाणी, गाळाचे मॉडेल कॅलिब्रेट केले गेले.

तक्ता 13.5 - गाळाचे मॉडेल कॅलिब्रेशनसाठी वापरल्या जाणाऱ्या साइटवर निक्षेपित होण्याचा दर

क्षेत्रफळ	कालावधी	गाळ जमा करणे (कम)
टीएपीएस १ आणि २ च्या ट्रॅव्हलिंग स्क्रीन पर्यंत चॅनेल घ्या	(वर्षे)	३६२
टीएपीएस ३ आणि ४ च्या पंप बे (प्रत्येक युनिट)	१ वर्ष	११००

अभ्यासात टीएपीएस -१ आणि २ आणि टीएपीएस ३ आणि ४ साठी अनुक्रमे एक वर्षाच्या कालावधीसाठी आणि दोन वर्षांच्या कालावधीसाठी ३४० m^३ आणि १०४० m^३ गाळाचे प्रमाण नोंदवले गेले. वाढवण बंदरासह आणि त्याशिवाय अशा दोन्ही प्रकरणांसाठी वेगवेगळ्या ठिकाणी गाळाची तुलना खालील तक्ता १३.६ मध्ये दिली आहे.

तक्ता 13.6 - विद्यमान अंतिम लेआउट स्थितीसाठी मॉडेलमधून मिळालेल्या गाळ जमा होण्याच्या अंदाजे प्रमाणाची तुलना

क्षेत्रफळ मानले	कम मध्ये गाळ जमा होण्याचे प्रमाण	
	विद्यमान स्थिती	अंतिम पोर्ट लेआउट स्थिती
टीएपीएस १ आणि २ च्या पंप बे पर्यंत इनटेक चॅनेल	३६६ / yr.	३५० / yr.
प्रत्येक युनिटसाठी टीएपीएस ३ आणि ४ चे पंप बे	१०६० / २ yr.	१०४० / २ yr.
टीएपीएस १ आणि २ ची नॉर्दर्न आउटफॉल वाहिनी (मार्गदर्शित भाग)	२.० / yr.	२.० / yr.
टीएपीएस ३ आणि ४ चा आउटफॉल (विअरची डाउन फ्लो साइड)	१७५ / yr.	५५ / yr.

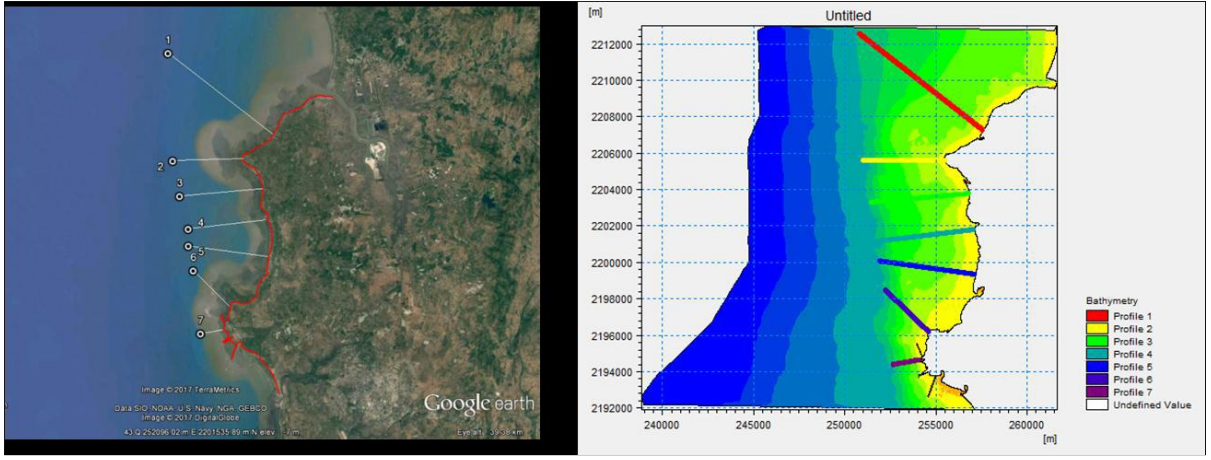
वरील परिणामांवरून असे दिसून आले आहे की वाढवण येथील प्रस्तावित बंदराच्या विकासामुळे टीएपीएस १ आणि २ आणि ३ आणि ४ च्या इनटेक/आउटफॉल आणि पंप बेमध्ये गाळ वाढणार नाही. वरील सारणीतील मूल्ये टीएपीएस १ आणि २ उत्तरी आउटफॉल चॅनेलच्या क्षेत्रावर आणि टीएपीएस ३ आणि ४ आउटफॉलच्या डाउन-फ्लो बाजूच्या (४ मीटर समोच्च डब्ल्यूआरटी सीडी पर्यंत) म्हणजेच सुमारे २० हेक्टर क्षेत्रावर व्यावहारिकरित्या गाळ नसल्याचे दर्शवितात. अशा प्रकारे, टीएपीएस ३ आणि ४ च्या आउटफॉल वेअरमध्ये, प्रति वर्ष जमा करण्याची सरासरी खोली व्यावहारिकदृष्ट्या नगण्य आहे. टीएपीएस ३ आणि ४ च्या इनटेक चॅनेल, फोरबे आणि शाखा चॅनेलसाठी मॉडेल अभ्यासातून मिळालेले परिणाम देखील गाळाचे प्रमाण कमी करण्याचा कल दर्शविते जसे की गाळ मॉडेलच्या कॅलिब्रेशनसाठी विचारात घेतलेल्या विहित क्षेत्रांप्रमाणेच. त्यामुळे, प्रस्तावित वाढवण बंदरामुळे टीएपीएस येथील इनटेक आणि आउटफॉल चॅनेल, फोरबे आणि पंप बे येथील गाळावर कोणताही विपरीत परिणाम होत नाही, असा अहवालाचा निष्कर्ष आहे.

१३.२.८ किनाऱ्यावरील बदलांचा अभ्यास

डहाणू आणि तारापूर दरम्यानच्या २० किमी लांबीच्या किनारपट्टीवर बंदराच्या प्रभावाचे मूल्यांकन करण्यासाठी हा अभ्यास करण्यात आला. हा अभ्यास लिटपॅक मॉडेलचा वापर करून करण्यात आला जो १-डी मॉडेल आहे ज्याचा वापर लाटा, प्रवाहांच्या प्रभावाखाली नॉन-एकसंध गाळाच्या वाहतुकीचे अनुकरण करण्यासाठी केला जातो.

अभ्यास दोन टप्प्यात करण्यात आला. पहिल्या टप्प्यात, लिटपॅक मॉड्यूलचे लिटड्रिफ्ट मॉड्यूल वापरून अस्तित्वात असलेल्या लिटोरल ड्रिफ्टचे मूल्यांकन केले गेले. दुसऱ्या टप्प्यात बंदराच्या बांधकामामुळे किनारपट्टीच्या उत्क्रांतीचे मूल्यांकन करण्यासाठी लिट- लाईन मॉड्यूलचा वापर करण्यात आला.

किनारी प्रवाहाच्या अंदाजासाठी, किनारपट्टीसाठी सामान्य आठ भिन्न प्रोफाइल स्थापित केले गेले आणि प्रत्येक प्रोफाइलमधील गाळाची वाहतूक मोजली गेली. वेगवेगळ्या वर्षामधील किनारपट्टीच्या गूगल एअर्थ प्रतिमांमधील तुलनाच्या आधारे परिणाम अंदाजे काढले गेले. परिणाम प्रत्येक क्रॉस प्रोफाइलवर मुख्यतः उत्तरेकडे वळण दर्शवतात. उत्तरेकडील प्रवाहाच्या तुलनेत दक्षिणेकडील ड्रिफ्ट अनेक ऑर्डर किंवा नगण्य आहे. सरासरी निव्वळ वाहतूक उत्तरेकडे आहे आणि ती ०.०७ दशलक्ष कम आहे.



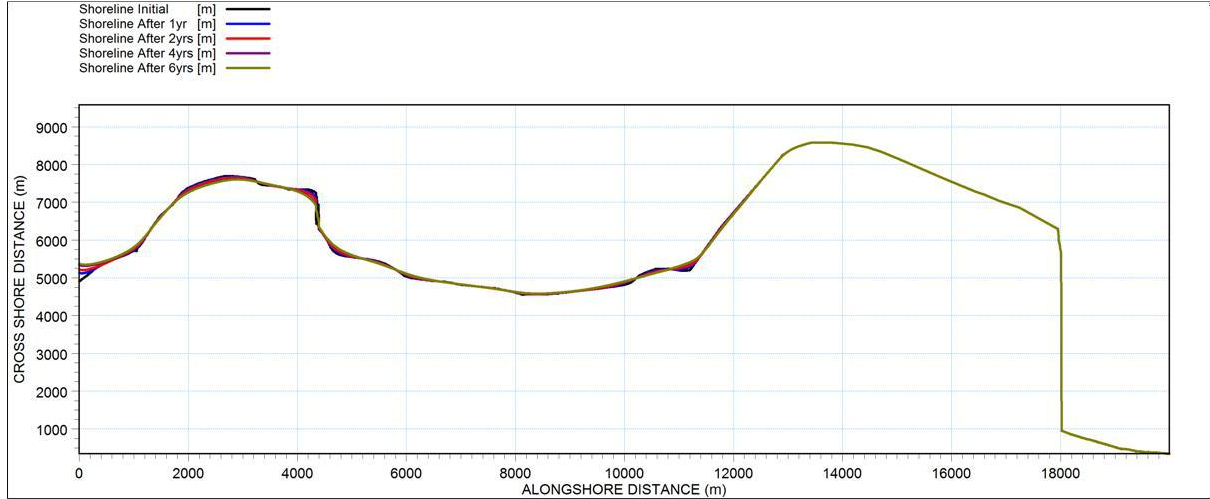
आकृती 13.8 - क्रॉस शोर प्रोफाइल स्थाने/जागा

तक्ता 13.7 - क्रॉस प्रोफाइलवर लिटोरल वाहतूक दर (m३).

प्रोफाइल क्र.	उत्तरेकडे	दक्षिणेकडे	नेट	स्थूल	वाहून नेण्याची दिशा
P१	१०२,९५०	५०	१०२,९००	१०३,०००	उत्तर
P२	७०,६३०	१,४१०	६९,२२०	७२,०४०	उत्तर
P३	१०४,७५०	३,४५०	१०१,३००	१०८,२००	उत्तर
P४	७९,६१०	३,४४०	७६,१७०	८३,०५०	उत्तर
P५	१३०,८५०	१,३५०	१२९,५००	१३२,२००	उत्तर
P६	४६,४५०	०	४६,४५०	४६,४५०	उत्तर
P७	३२,६२५	१,८१५	३०,८१०	३४,४४०	उत्तर
P८	३२,८०५	२५	३२,७८०	३२,८३०	उत्तर

नेट ड्रिफ्टसाठी '-ve' दक्षिणेकडे, '+ve' उत्तरेकडे

किनारपट्टीतील बदलाच्या अंदाजासाठी, लिटलाईन मॉडेलमध्ये ब्रेकवॉटरचा परिचय करून दिला जातो आणि १,२,४ आणि ६ वर्षांच्या कालावधीसाठी बंदराच्या बांधकामामुळे किनारपट्टीवरील बदलांचा अंदाज घेण्यासाठी विद्यमान परिस्थितीशी तुलना केली जाते. ब्रेकवॉटरचे बांधकाम आणि परिणाम हे दर्शविते की वाढवणच्या बांधकामामुळे किनारपट्टीत झालेला बदल नगण्य आहे. ब्रेकवॉटरच्या बांधकामानंतर किनाऱ्याच्या उत्क्रांतीसाठी मॉडेल आउटपुट आकृती १३.९ मध्ये दर्शविले आहे. किनाऱ्यावरील बदलांच्या अनुकरणासाठी केलेल्या अभ्यासातून असे दिसून आले आहे की १०.१ किमी लांबीच्या प्रस्तावित ऑफशोर ब्रेकवॉटरच्या बांधकामामुळे ब्रेकवॉटरच्या मागे वाळूचा नगण्य साठा होईल, तसेच समीप किनाऱ्यावर त्याचा नगण्य परिणाम होईल.



आकृती 13.9 - किनाऱ्याच्या उत्क्रांतीसाठी मॉडेल आउटपुट

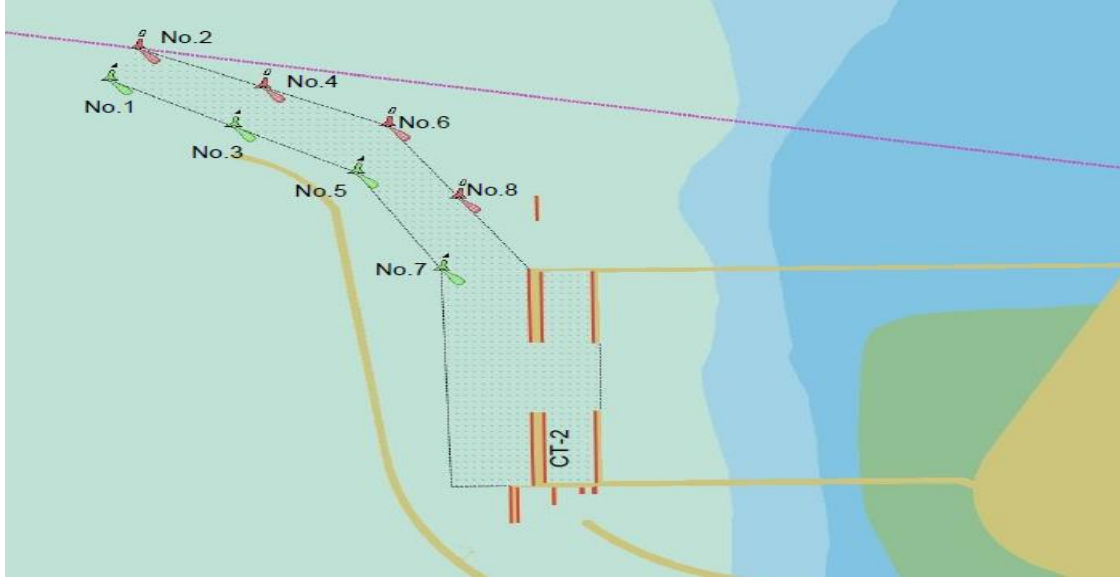
हे लक्षात घेतले पाहिजे की लिटपॅक मॉडेलचा वापर प्रामुख्याने एकसंध नसलेल्या प्रकारच्या मातीसाठी केला जातो. सेडीमेंटेशन स्टडीच्या / अवसादन अभ्यासाच्या अहवालानुसार, भू-टेक तपासणी अहवालानुसार साइट सीबेड चिकणमाती प्रकार म्हणून ओळखले जाते. त्यामुळे लिटपॅक वापरल्याने वार्षिक समुद्रकिनार्यावरील प्रवाहाचे प्रमाण कमी लेखू शकते. किनाऱ्यावरील ऐतिहासिक बदलाचा अंदाज घेण्यासाठी, गुगल अर्थ इमेजेस ऐवजी, उच्च रिझोल्यूशनची उपग्रह चित्रे अधिक योग्य ठरली असती. वाढवण बंदरासाठी प्रस्तावित रीक्लेमड क्षेत्राचा समावेश समुद्रकिनाऱ्यावरील लिटोरल ड्रिफ्ट ट्रान्सपोर्ट आणि किनाऱ्यावरील बदलांच्या मूल्यांकनात आहे की नाही हे देखील अहवालातून स्पष्ट झालेले नाही.

१३.३ डीएचआयूफोर्स तंत्रज्ञानाद्वारे केलेले अभ्यास

१३.३.१ जहाज अनुकरण अभ्यास

मेसर्स पेंटॅकल कन्सल्टंट्सने तयार केलेल्या डीपीआरने मेसर्स डीएचआय सोबत हार्बरच्या आत टग हालचालीसाठी ३डी सिम्युलेशन नेव्हिगेशनल अभ्यास केला आहे. या असाइनमेंटचे उद्दिष्ट चॅनेल नेव्हिगॅबिलिटी, प्रस्तावित बर्थ सीटी-२ वर सर्वात मोठ्या डिझाईन केलेल्या जहाजाचे बर्थिंग आणि अनबर्थिंगचे मूल्यांकन करण्यासाठी आणि नेव्हिगेशन एड्ससाठी आवश्यकता शोधण्यासाठी, ३डी सिम्युलेशन नेव्हिगेशन अभ्यास आयोजित करणे आहे.

वर दर्शविल्याप्रमाणे अभ्यास क्षेत्र उत्तरेकडील अप्रोच चॅनेल बॉय क्रमांक १ च्या प्रवेशद्वारापासून दक्षिणेकडील प्रस्तावित बर्थ सीटी-२ पर्यंत समाविष्ट आहे. या पॉईंट्समधील अंतर सुमारे ४.३ नॉटिकल मैल आहे.



आकृती 13.10 - अभ्यासाची जागा

या सिम्युलेशन अभ्यासासाठी, खालील डेटाचा विचार केला गेला आहे

1. भरतीचा प्रवाह
जास्तीत जास्त पूर आणि जास्तीत जास्त ओहोटीसाठी दोन भरती-ओहोटी विचारात घेतल्या गेल्या. पुराच्या वेळी भरती-ओहोटीचा प्रवाह उत्तरेकडील दिशेने वाहतो ज्याचा वेग प्रवेशद्वाराच्या ३.२ नॉट्सपासून ते बर्थवर ०.५ नॉट्सपर्यंत असतो. ओहोटीच्या वेळी भरती-ओहोटीचा प्रवाह प्रवेशद्वाराच्या २.४ नॉट्सपासून बर्थवर ०.२ नॉट्सपर्यंतच्या वेगाने दक्षिण दिशेने वाहतो.
2. भरतीची उंची
अभ्यासासाठी वापरलेली भरतीची उंची खालील तक्त्यामध्ये दिली आहे.
भरतीचा वर्तमान टप्पा भरतीची उंची (w.r.t सीडी)

कमाल पूर ४.६ मी

कमाल ओहोटी १.० मी

3. प्रचलित वारा
प्रचलित वारा प्रामुख्याने उत्तरेकडून ईशान्येकडे आणि पश्चिमेकडून नैऋत्येकडे वाहतो, जो ईशान्य आणि नैऋत्य मोसमी ऋतूशी संबंधित असतो.

वाऱ्याचा प्रकार	वाऱ्याची दिशा	वाऱ्याचा वेग
ईशान्य मान्सून	०४५ अंश	१५ नॉट्स
दक्षिण पश्चिम मान्सून	२४५ अंश	२० नॉट्स

सिम्युलेटरमध्ये, वाऱ्याचा वेग "हवामानशास्त्रीय वाऱ्याचा वेग" मध्ये दिला जातो जो १०-मीटर उंचीवर १०-मिनिटांच्या सरासरी वाऱ्याशी संबंधित असतो.

4. लाटा

सेंट्रल वॉटर अँड पॉवर रिसर्च स्टेशन (सीडब्लूपीआरएस) ने अभ्यास क्षेत्रातील लक्षणीय उंचीवर केलेल्या अभ्यासाच्या आधारे, सिम्युलेशन अभ्यासादरम्यान खालील वेव्ह वैशिष्ट्ये वापरली गेली.

क्षेत्र	उंची	कालावधी	दिशा
बाह्य वाहिनी @२४ मी पाण्याची खोली	३.१ मीटर	१०.० सेकंद	२२५ अंश
अंतर्गत वाहिनी @१८ मी पाण्याची खोली	१.२ मीटर	१०.० सेकंद	३१५ अंश

5. सिम्युलेशन मॉडेल वेसल स्पेसिफिकेशन

मॉडेल	वेसल	एलओए (m)	बीम (m)	मसुदा (m)	विस्थापन (m ^३)	प्रोपेलर	रुडर	थ्रस्टर
३७४९	२०,०००TEU कंटेनर	४००.०	६०.०	१६.०	३००,०४०	१F	१	२xFwd २xAft

6. टग्स

सिम्युलेशन रन दरम्यान वेक्टर टग्सचा वापर ३०m एलओएच्या ६५ टन आणि १००-टन बोलाईड पुल एसडी टग्सचे सिम्युलेशन करण्यासाठी केला गेला. वेक्टर टग्स सिम्युलेटर ऑपरेटरद्वारे नियंत्रित केले जातात आणि पायलट/कॅप्टनने विनंती केल्यानुसार प्रत्येक दिशेने आणि/किंवा दिलेल्या शक्तीने ढकलले किंवा खेचू शकतात.

अभ्यासाचा भाग म्हणून खालील रन्स केले गेले / चाचण्या केल्या गेल्या.

एसआयएमएफएलईएक्स फुल-मिशन सिम्युलेटरवर फोर्स टेक्नॉलॉजी मास्टर मरिनर/पायलट यांनी एकूण बारा (१२) सिम्युलेशन रन्स/ चाचण्या केल्या.

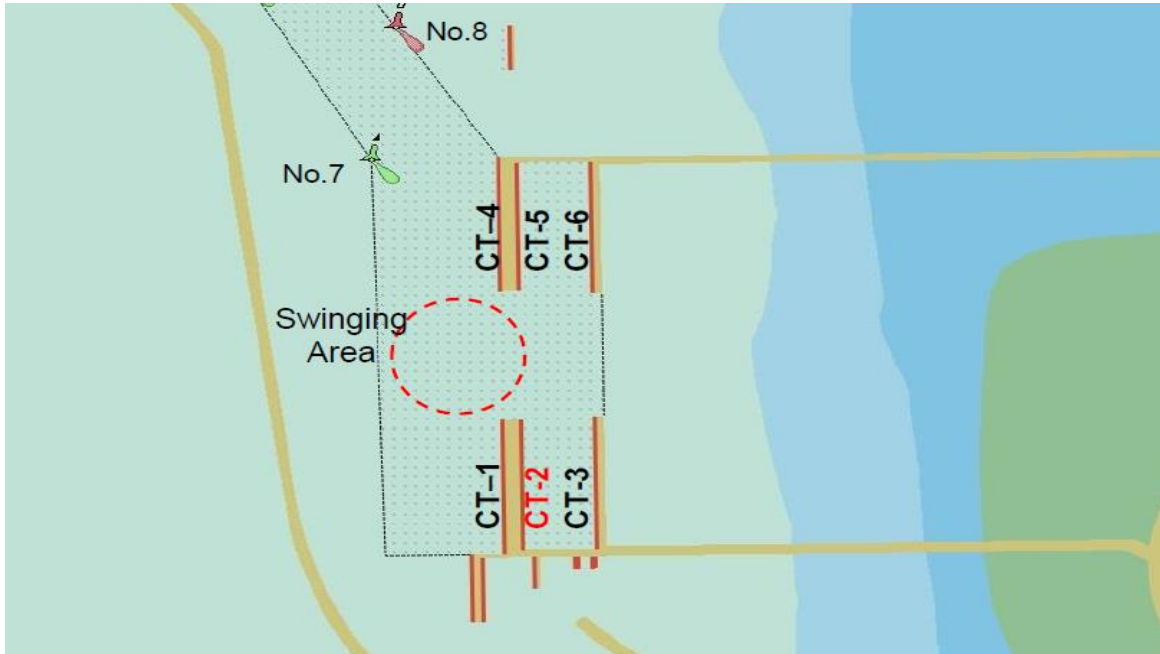
Run Ref	Route	Side Alongside	Current	Wind	Height of Tide
01	Arrive	Starboard	Flood	045° x 15kts	4.6
02	Depart	Starboard	Flood	045° x 15kts	4.6
03	Arrive	Starboard	Flood	245° x 20kts	4.6
04	Depart	Starboard	Flood	245° x 20kts	4.6
05	Arrive	Port	Ebb	045° x 15kts	1.0
06	Depart	Port	Ebb	045° x 15kts	1.0
07	Arrive	Port	Ebb	245° x 20kts	1.0
08	Depart	Starboard	Ebb	245° x 20kts	1.0
Emergency Run Scenario					
09	Arrive	Port	Ebb	045° x 15kts	1.0
10	Arrive	Port	Ebb	045° x 15kts	1.0
11	Arrive	Port	Ebb	245° x 20kts	1.0
12	Depart	Starboard	Flood	045° x 15kts	4.6

अभ्यासाचा एक भाग म्हणून खालील गृहीतके मांडण्यात आली.

- तिच्या बर्थिंग आणि अनबर्थिंग मॅन्युव्हर्स दरम्यान जहाजाला अडथळा निर्माण करणारी कोणतीही वाहतूक परिस्थिती नाही.
- जलवाहिनीच्या संक्रमणादरम्यान इतर कोणतीही वाहतूक हालचाल नाही.
- बायोजस ५ आणि नं.७ च्या दरम्यान ब्रेकवॉटरच्या आत टग्स जलद केले गेले
- स्पष्ट दृश्यमानता

अभ्यासातून असा निष्कर्ष निघाला की,

१. प्रस्तावित बर्थ सीटी -२ हा भरतीच्या प्रवाहाशी उत्तम आणि अनुकूलपणे संरेखित केलेला आहे ज्यामुळे जहाजाला जेट्टीवर बर्थ करणे आणि अन-बर्थ करणे सोपे होते.
२. प्रस्तावित जेट्टी/बर्थवर सर्वात मोठ्या डिझाईन केलेल्या जहाजाच्या बर्थिंग आणि अनबर्थिंगबाबत कोणतीही महत्त्वाची चिंता नव्हती.
३. सर्व सामान्य ऑपरेशन परिस्थिती रन यशस्वीरित्या सुरक्षेच्या स्वीकार्य स्तरामध्ये नियंत्रणीय पद्धतीने पार पाडल्या गेल्या
४. बर्थिंग / अन-बर्थिंग मॅन्युव्हर दरम्यान स्विंग चालवण्यासाठी जहाजासाठी जेट्टी/बर्थ सीटी -४ आणि सीटी -१ मधील स्विंगिंग एरिया/वळणाची जागा सर्वात मोठ्या डिझाईन केलेल्या जहाजासाठी पुरेशी असल्याचे आढळून आले आणि सुरक्षिततेशी तडजोड न करता किरकोळ मनोव्हरिंग चुका सुधारण्याच्या शक्यतेसाठी पुरेशी क्लिअरन्स आणि अंतर उपलब्ध करते.
५. स्विंग मॅन्युव्हर करण्यापूर्वी जहाजाचा इष्टतम वेग २० नॉट्सपेक्षा कमी असल्याचे आढळले. टग पॉवर आणि नियंत्रण गमावल्यास उच्च गती सुरक्षिततेशी तडजोड करू शकते.



६. प्रस्तावित बर्थ सीटी -२ वर बर्थ आणि अन-बर्थसाठी सर्वात मोठ्या डिझाईन केलेले जहाज हाताळण्यासाठी ६५ टन बोलार्ड पुलाचे चार एएसडी टग मार्जिनली पुरेसे होते.

७. बहुतेक सामान्य परिस्थिती सिम्युलेशन रनसाठी जास्तीत जास्त टग पॉवर ७५% च्या दरम्यान अधूनमधून १००% वापरली गेली. उच्च क्षमतेच्या टगजमुळे मनोव्हरिंग अधिक कार्यक्षम होईल आणि मोठ्या जहाजाच्या हाताळणीसाठी सुरक्षितता मार्जिन वाढेल.
८. २० नॉट्सच्या वाऱ्याच्या वेगाने जास्तीत जास्त पूर आणि ओहोटीच्या वेळी ऍप्रोच चॅनेलच्या जवळ आणि वरच्या बाजूने मनोव्हरिंग केले गेले.
९. जास्तीत जास्त पूर आणि ओहोटी दरम्यान २.५ ते ३.२ नॉट्सच्या दरम्यान मजबूत क्रॉस भरती-ओहोटीच्या प्रवाहामुळे अप्रोच चॅनेलच्या प्रवेशद्वाराजवळ मनोव्हरिंग करताना वेसल्सच्या बोवर /जहाजाच्या धनुष्यावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी दक्षता घेणे आवश्यक आहे. वेसल सेट/ड्रिफ्टचे बारकाईने निरीक्षण करावे लागेल.
१०. सिम्युलेशन रन क्रमांक ०१, ०२, ०७, १० आणि ११ यांना "मार्जिनल" म्हणून श्रेणीबद्ध करण्यात आले. रन्सना /धावांना "मार्जिनल" म्हणून श्रेणीबद्ध करण्यात आले कारण मनोव्हरिंग यशस्वीरीत्या पूर्ण झाले असले तरी, मनोव्हरिंग करताना जास्तीत जास्त पूर्ण टग पॉवर वापरणे आवश्यक होते. त्यामुळे दुसरं काही घडले तर, सुधारणा, त्रुटी किंवा मिसअडजस्टमेन्ट होण्याची कोणतीही किंवा कमी शक्यता राखून ठेवली नव्हती.

अभ्यासाचा भाग म्हणून खालील शिफारशी करण्यात आल्या.

१. धक्क्यापर्यंत पोहण्याचा वेग सध्याच्या पायलटेज सरावाशी सुसंगत असावा.
२. अप्रोच चॅनेलच्या प्रवेशद्वारावर ९ ते १० नॉट्सच्या दरम्यानचा चॅनेल ट्रान्झिट वेग, वाहण्याच्या आटोपशीर कोनासह जहाजाचे हेडिंग ठेवण्यासाठी पुरेसे आहे.
३. जहाजाच्या आगमनादरम्यान, सर्व टग शक्य तितक्या लवकर बनवण्याची शिफारस केली जाते आणि बोय क्रमांक ८ च्या नंतर नाही.
४. मोठ्या जहाजाच्या बर्थिंग आणि अन-बर्थिंग दरम्यान कमीतकमी दोन ६५ टन बोलाईड पुल एएसडी टग आणि दोन १०० टन बोलाईड पुल एएसडी टग्स क्षमता वापरण्याचा विचार करा.
५. जहाजाच्या आउटबाउंड डिपार्चर चॅनेल ट्रान्झिट दरम्यान त्वरित वापरासाठी स्टँड-बाय वर जहाजाचे अनुसरण करण्यासाठी दोन टग्स ठेवण्याचा विचार करा.
६. जेव्हा वाऱ्याचा वेग २० नॉट्सपेक्षा जास्त असेल किंवा जोखीम जास्त असल्याचे मानले जाते तेव्हा बर्थिंग आणि अन-बर्थिंग ऑपरेशन्स निलंबित करण्याचा विचार करा.
७. खोल मसुदा आणि मोठ्या वाऱ्याच्या क्षेत्रासह मोठ्या जहाजाच्या हाताळणी दरम्यान वाऱ्याचा वेग आणि भरतीचा प्रवाह सुरुवातीला कमी करण्यासाठी मर्यादित ठेवण्याची शिफारस केली जाते. हे निर्बंध शक्यतो शिथिल केले जाऊ शकतात जेव्हा दिनक्रम आणि अनुभव प्राप्त केला जातो.
८. वाढवण बंदरावर सर्व मोठ्या आणि खोल मसुदा जहाजाच्या बर्थिंगवर एक कार्यरत ईसीडीआयएस (इलेक्ट्रॉनिक चार्ट डिस्प्ले आणि माहिती प्रणाली) आणि डॉप्लर साइड लॉग लावण्याचा विचार करा.

नेव्हिगेशन अभ्यासाचा एक भाग म्हणून, लक्षित जहाजाशिवाय दुसरे कोणतेही जहाज चॅनेल वापरत नाही असे गृहीत धरले आहे आणि हे गृहीतक चॅनेलला एकेरी रहदारीसाठी योग्य बनवते. म्हणूनच, चॅनेलचा वापर करून एकाच वेळी दोन जहाजांसाठी चॅनेल तपासले जाणे आवश्यक आहे, म्हणजे, द्वि-मार्गी ऑपरेशनसाठी.

१३.४ सुधारित पोर्ट लेआउटसाठी अतिरिक्त मॉडेल अभ्यास

कलम १३.२ मध्ये चर्चा केल्याप्रमाणे, प्रस्तावित मांडणीची पर्याप्तता तपासण्यासाठी अतिरिक्त मॉडेल अभ्यास करणे आवश्यक होते (आकृती ६.१३) आणि त्यानुसार सांगितलेले अभ्यास केले गेले आणि खाली सारांशित केले गेले.

१३.४.१ ब्रेकवॉटरसाठी डेस्क फ्ल्युम अभ्यास

२D भौतिक मॉडेल चाचण्या सीडब्लूपीआरएस द्वारे घेण्यात आल्या आणि कामाचा अहवाल खालील दस्तऐवजात दिला आहे:

- वाढवण, महाराष्ट्र येथील बंदराच्या विकासासाठी सुधारित ब्रेकवॉटर क्रॉस सेक्शनच्या डिझाइनसाठी डेस्क आणि २-डी वेव्ह फ्ल्युम स्टडीज, तांत्रिक अहवाल क्रमांक ५९५२ (सप्टेंबर २०२१)

ब्रेकवॉटरच्या शिखराच्या उंचीवर येण्यासाठी पूर्वीच्या वेव्ह फ्ल्युम अभ्यास (२०१८) दरम्यान सीडब्लूपीआरएस द्वारे कोणतेही ओव्हरटॉपिंग मोजमाप केले गेले नाही. सुधारित क्रॉस विभागात खालील ऑप्टिमायझेशन सुचवले होते.

- क्रेस्ट स्लॉबचा वरचा भाग el.+१२.५ मीटर पातळीवर आहे आणि पॅरापेट टॉप el.+१५.० मी.
- क्रेस्ट स्लॉबवर ७.५ मीटर रुंदीचा क्लिअर कॅरेज वे / स्पष्ट वाहन नेण्याचा मार्ग प्रदान केला आहे.

विविध लहरींची उंची आणि पाण्याच्या पातळीच्या परिस्थितीसाठी स्थिरता चाचणी घेण्यात आली. मीन ओव्हर टॉपिंगचे दर खाली दर्शविल्याप्रमाणे आले होते.

तक्ता 13.8 - म्हणजे ओव्हरटॉपिंग दर

क्रेस्ट लेव्हल (m CD)	सरासरी ओव्हरटॉपिंग दर (EurOtop २०१८) (l/s/m)	सरासरी ओव्हरटॉपिंग दर (EurOtop २००८) (l/s/m)
+१५.०	५१	४०
+१४.५	७४	५७
+१४.०	१०७	८०
+१३.०	१५५	११५

वेव्ह फ्ल्युम अभ्यास वेगवेगळ्या चाचणी परिस्थितींसाठी वेव्ह ओव्हरटॉपिंग डिस्चार्ज, लीवर्ड साइड आणि ब्रेकवॉटरच्या टो-बर्म स्थिरतेची पुष्टी करण्यासाठी केला जातो. इतर सर्व पॅरामीटर्स आणि डिझाइन अटी मागील अभ्यासाप्रमाणेच होत्या.

सुधारित ब्रेकवॉटर क्रॉस-सेक्शनच्या वेगवेगळ्या चाचणी परिस्थितींमध्ये हायड्रॉलिक स्थिरता आणि ओव्हरटॉपिंग डिस्चार्ज -१९ मीटर सीडी बेड स्तरावरील आर्मरमध्ये ११ कम एक्रोपोड-II™ युनिट्ससह २D वेव्ह फ्ल्यूम अभ्यासाद्वारे पुष्टी केली गेली आहे. हे सुधारित ब्रेकवॉटर सेक्शन्स/विभाग, डिझाईन वेव्ह परिस्थितीत हायड्रॉलिकली स्थिर आहेत.

विविध बेड स्तरांवर ब्रेकवॉटरच्या टो-बर्मची हायड्रॉलिक स्थिरता देखील कमी पाण्यात डिझाईन वेव्ह उंची निर्माण करून वेव्ह फ्ल्यूम अभ्यासाद्वारे कायम केली जाते. आत्यंतिक हवामानाच्या परिस्थितीत, ब्रेकवॉटर ट्रंक भागाच्या लीच्या बाजूला काही नुकसान लक्षात आले.

आत्यंतिक दुर्मिळ हवामानाच्या परिस्थितीत लाटा ओव्हरटॉप होण्याची शक्यता असते. तथापि, वादळाची लाट आणि ७.५ मीटरच्या लक्षणीय लहरी उंचीसह एचएचडब्लूएलच्या आत्यंतिक हवामानाच्या परिस्थितीत ब्रेकवॉटरच्या ली बाजूस सुमारे ५% नुकसान होऊ शकते. अशा प्रकारे, आत्यंतिक घटनांमध्ये नुकसान झाल्यास २ ते ४ टी दगडांसह ब्रेकवॉटरच्या ली बाजूची देखभाल करणे खूप आवश्यक आहे. पुढे, शिखराची उंची कमी करण्याची शिफारस केलेली नाही.

१३.४.२ सुधारित मांडणीसाठी हायड्रोडायनामिक मॉडेल अभ्यास

सीडब्लूपीआरएस ने सुधारित पोर्ट लेआउटवर हायड्रोडायनामिक मॉडेलिंग केले. विभाग ६.२.२.५ मध्ये तपशीलवार चर्चा केलेल्या परिणामांवर पुढीलप्रमाणे सूचित केले आहे:

- बंदराच्या प्रवेशद्वारावर २.५५m/s च्या कमाल क्रॉस करंट अपेक्षित जहाज थांबण्याच्या बिंदूवर १.३m/s पर्यंत कमी होतो
- एस-एन दिशेने ०.४m/s पेक्षा कमी वळणा-या भागात जास्तीत जास्त प्रवाह
- ०.०५m/s पेक्षा कमी रिक्लेशन् फिंगर्समधील ड्रेज्ड बेसिनमधील प्रवाह
- ०.२-०.४m/s पेक्षा कमी रिक्लेशन् फिंगर्सच्या टोकाला असलेल्या बर्थला रेखांशाचा प्रवाह

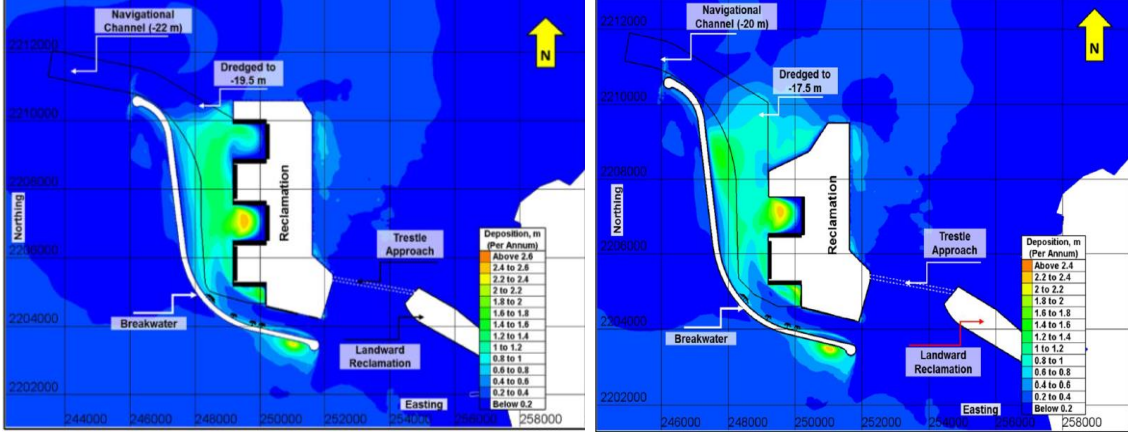
तथापि, संख्यात्मक हायड्रोडायनामिक मॉडेलिंगच्या परिणामांनी असे सूचित केले की वसंत ऋतूच्या भरतीच्या वेळी ऑफशोर रिक्लेशन्च्या दक्षिणेकडील एन्ड/टोक आणि ब्रेकवॉटरच्या दक्षिणेकडील एन्डच्या /टोकाच्या दरम्यान कमाल वर्तमान वेग २.५m/सेकंद पेक्षा जास्त असू शकतो. याशिवाय, दक्षिण ब्रेकवॉटर हेड येथे एडी तयार होण्याचे संकेत होते.

त्यामुळे हार्बर बेसिनच्या दक्षिणेकडील टोकाला पूर भरतीचा प्रवाह कमी/सुधारण्यासाठी लेआउटमध्ये सीडब्लूपीआरएसद्वारे बदल केले गेले.

१३.४.३ सेडीमेंटेशन/अवसादन अभ्यास

सीडब्लूपीआरएसने हार्बर क्षेत्राच्या विविध ड्रेज्ड भागात म्हणजे, बर्थ पॉकेट्स, ऍप्रोच चॅनल, बेसिन इत्यादींमध्ये संभाव्य गाळाचा अंदाज घेण्यासाठी सेडीमेंटेशन/अवसादन अभ्यास केला. सेडीमेंट इन सस्पेंशन एकसंध प्रकारचे होते. क्रोन आणि पार्थेनाइड्स फॉर्म्युलेशनच्या आधारे गाळाची धूप आणि निक्षेपण वर्तनाचा अंदाज लावला गेला. गाळ प्रक्रियेवर परिणाम करणारे घटक म्हणजे ग्रेन साईझ /धान्याचा आकार, निलंबित गाळ, त्याचे कॉन्सन्ट्रेशन, स्थिर होण्याचा वेग, क्षारता,

तापमान, वर्तमान ताकद इ. गाळाचा अभ्यास हा हायड्रोडायनामिक परिस्थितीसह पावसाळा आणि बिगर पावसाळी हंगामासाठी सेडीमेंटेशन /अवसादन मॉड्यूलसह केला गेला.



आकृती 13.11 - शिफारस केलेल्या मास्टर प्लॅन आणि टप्पा १ लेआउटसाठी वार्षिक गाळण नमुना

प्लॅन मास्टर प्लॅनमध्ये एकूण गाळ काढण्यात आलेला गाळ, दरवर्षी सुमारे ८.४५ एम कम आणि टप्पा १ साठी ६.४५ एम कम प्रतिवर्ष असेल.

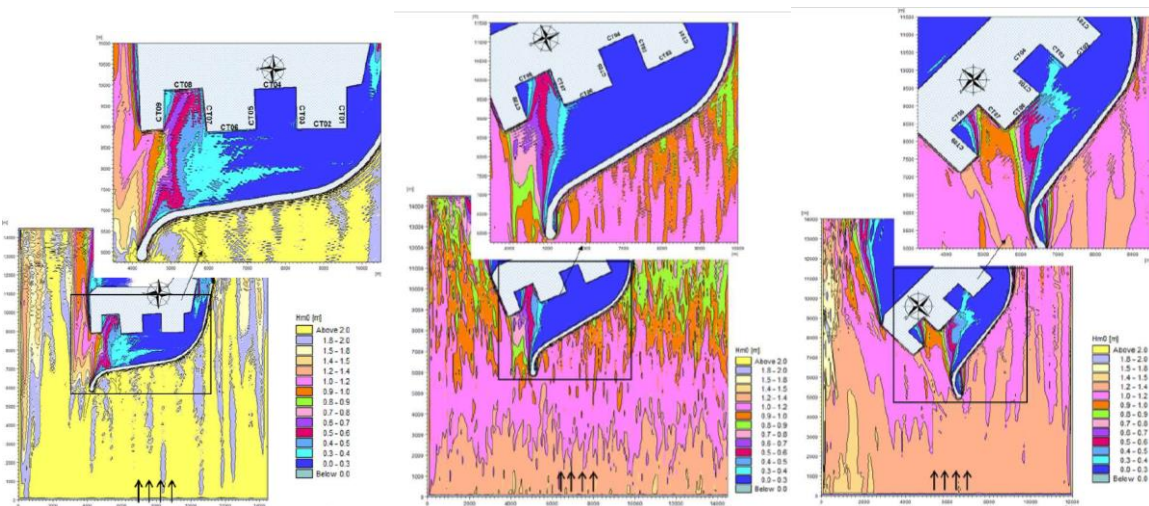
१३.४.४ लहरी शांतता वेव्ह ट्रॅकुविलीटी अभ्यास

माईक २१ बीडब्लू मॉडेलद्वारे सीडब्लूपीआरएसने सुधारित बंदर लेआउटसाठी वेव्ह ट्रॅकुविलीटी / लहरी शांतता अभ्यास केला. याद्वारे, अंतिम मांडणीसाठी वेव्ह शांतता / वेव्ह ट्रॅकुविलीटी मॉडेल विकसित केले गेले आणि कृशल एनडब्लू लहरींचे परिणाम आकृती १३ १२ मध्ये दर्शविले गेले आहेत.

पश्चिममे पासून लाटा

डब्लूएनडब्लूपासून लाटा

एनडब्लू पासून लाटा



आकृती 13.12 - पश्चिम, पश्चिम-उत्तर-पश्चिम आणि वायव्य-पश्चिमेकडील लाटांसह मास्टर प्लॅन लेआउटसाठी वेव्ह ट्रॅकुविलीटी परिणाम

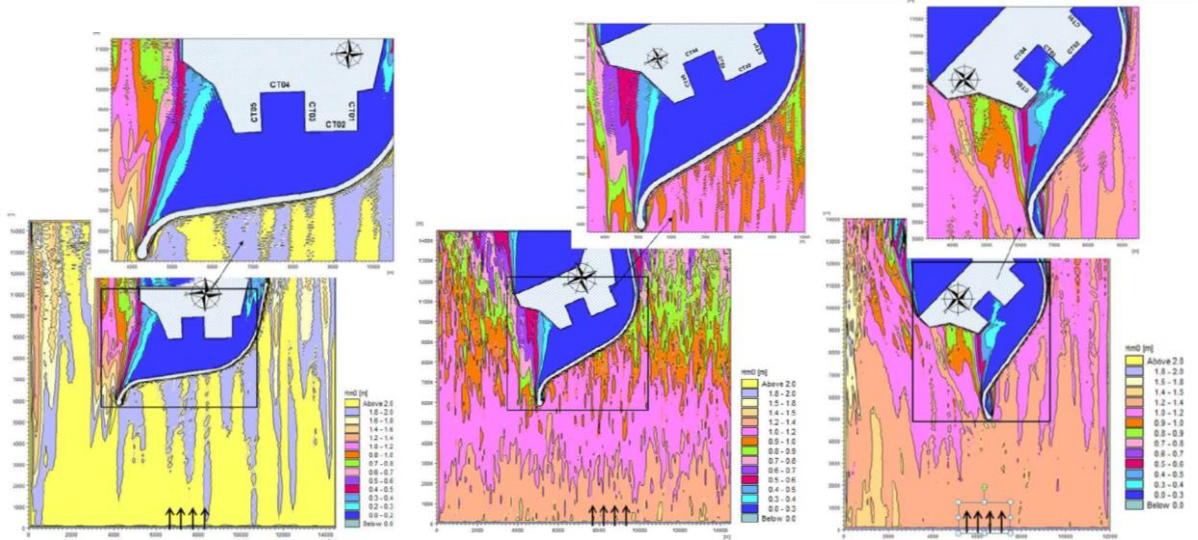
लाटेची दिशा/लहरींची उंची	टर्मिनल्सवर सरासरी लक्षणीय लहरी उंची (मी).								
	सीटी १	सीटी २	सीटी ३	सीटी ४	सीटी ५	सीटी ६	सीटी ७	सीटी ८	सीटी ९
२७०° पश्चिम / २.५ मी	०.२५	०.२५	०.२५	०.२८	०.३०	०.३५	०.६३	०.६०	०.४०
२९२.५° (डब्लूएनडब्लू)/ १.५ मी	०.२०	०.३०	०.३०	०.२५	०.२५	०.४५	०.६५	०.७०	०.४०
३१५° (एनडब्लू)/ १.५ मी	०.२०	०.३०	०.३०	०.२५	०.२५	०.६५	०.९५	०.५०	०.३०

वरील गंभीर लहरी दिशेच्या आधारे सीटी ७ येथे १.० मीटरची लक्षणीय लहरी उंची मान्सून नसलेल्या हंगामात दिसून येते. डाउनटाइम एका वर्षात १० -१२ दिवसांपेक्षा जास्त नसेल.

पश्चिम लाटा पासून

डब्लूएनडब्लू पासून लाटा

एनडब्लू पासून लाटा



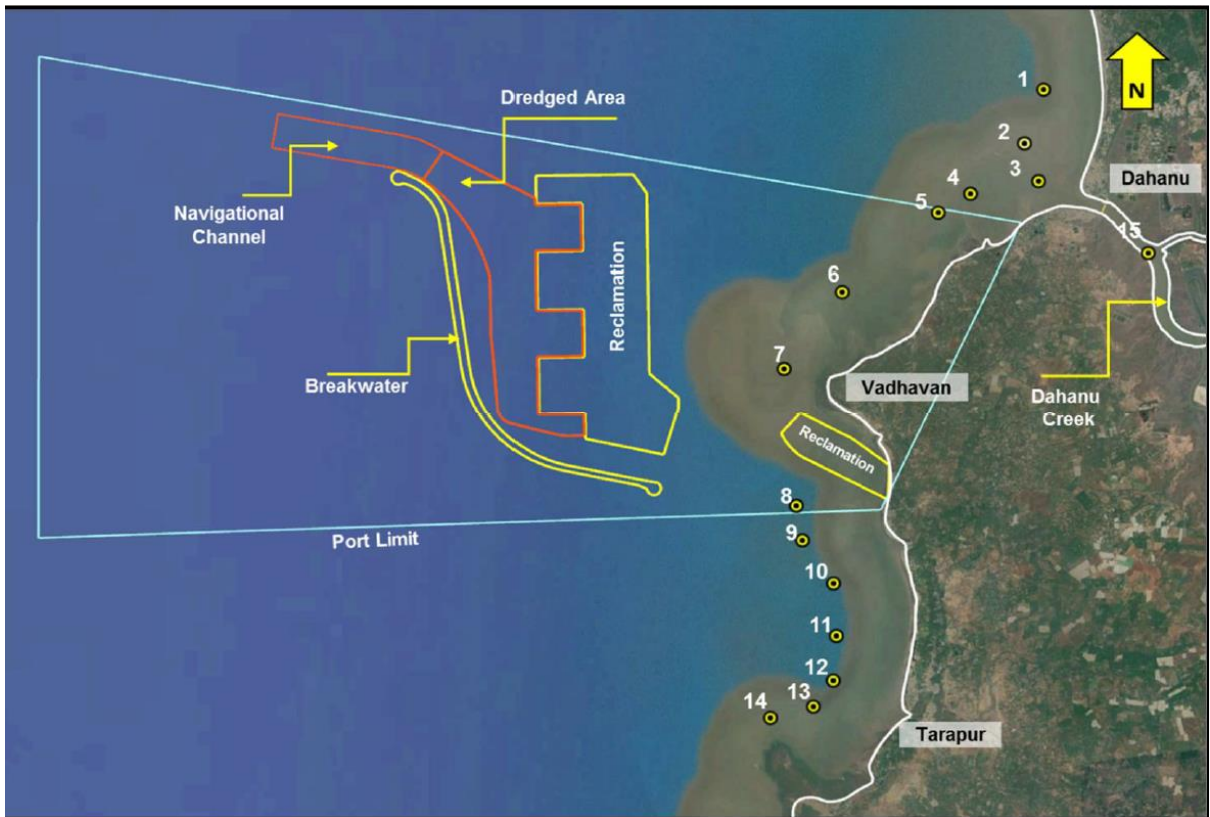
आकृती 13.13 - टप्पा १ लेआउटसाठी पश्चिम, पश्चिम-उत्तर-पश्चिम आणि वायव्य-पश्चिम लाटांसह वेव्ह ट्रॅकुविलीटी परिणाम

लाटेची दिशा/लाटेची उंची	टर्मिनल्सवर सरासरी लक्षणीय लहरी उंची (मी).				
	सीटी १	सीटी २	सीटी ३	सीटी ४	सीटी ५
२७०° पश्चिम / २.५ मी	०.२५	०.२५	०.२५	०.२८	०.३०
२९२.५° (डब्लूएनडब्लू)/ १.५ मी	०.२०	०.३०	०.३०	०.२५	०.२५
३१५° (एनडब्लू)/ १.५ मी	०.२०	०.३०	०.४०	०.३५	०.३६

उपरोक्त आधारावर, सीटी ३ वर सुमारे ०.४ मीटरची लक्षणीय वेव्ह हाईट /लहरी उंची आढळून आली आहे आणि टप्पा १ मधील सर्व टर्मिनल्समध्ये पावसाळ्यात आणि पावसाळ्यात नसलेल्या हंगामात ०.३५ मीटर पेक्षा कमी लक्षणीय वेव्ह हाईट /लहरींची उंची आहे आणि या टर्मिनल्सवर कोणताही डाउनटाइम दिसला नाही.

१३.४.५ टाइडल हायड्रोडायनॅमिक्सवर भांडवली ड्रेजिंगचा प्रभाव

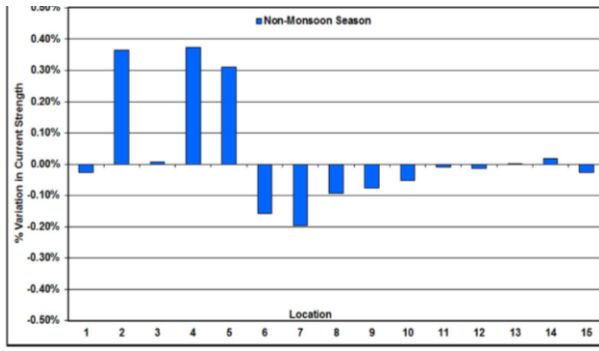
प्रस्तावित वाढवण बंदराच्या बंदर आणि जवळपासच्या क्षेत्रामध्ये टायडल हायड्रोडायनॅमिक्सवर प्रस्तावित भांडवली ड्रेजिंगच्या प्रभावाचे मूल्यांकन करण्यासाठी गणितीय मॉडेल अभ्यास केला गेला. समुद्रकिनाऱ्यालगत आणि डहानू खाडीच्या आत १५ ठिकाणी मॉडेलमधून विद्युत प्रवाह, पाण्याची पातळी यासारखे हायड्रोडायनामिक पॅरामीटर्स काढण्यात आले.



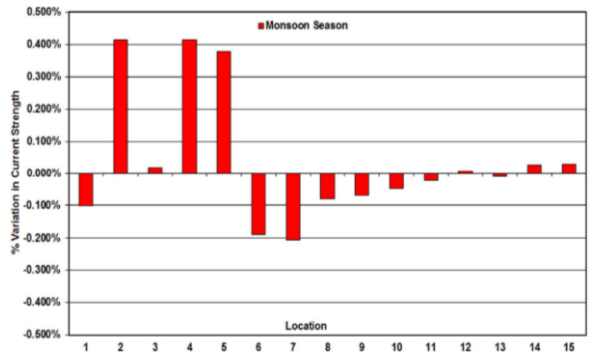
आकृती 13.14 - डेटा काढण्याची ठिकाणे/ जागा

मान्सून आणि बिगर मान्सून हंगामासाठी वरील ठिकाणी सध्याच्या ताकदीतील टक्केवारीतील फरक खाली दर्शविल्याप्रमाणे आहे.

बिगर पावसाळ्यात विद्युत प्रवाहाचा % फरक



पावसाळ्यात प्रवाहाचा % फरक



आकृती 13.15 - मास्टर प्लॅन ड्रेजिंगमुळे बिगर पावसाळ्यात आणि पावसाळ्यात प्रवाहाची टक्केवारी फरक

गैर-पावसाळी हंगामात सध्याच्या ताकदीतील तफावत ०.४% पेक्षा कमी असते तर पावसाळ्यात ती ०.४५% पेक्षा कमी असते, म्हणजे, जवळपासच्या क्षेत्रांच्या प्रस्तावित विकासांमुळे सध्याच्या सामर्थ्यामध्ये क्षुल्लक फरक आहे.

१४ आर्थिक व्यवहार्यता

१४.१ प्रकल्प विकास

पीपीपी तत्त्वावर विकसित होणाऱ्या बंदर टर्मिनलसह जमीन मालक मॉडेलनुसार बंदर विकसित करण्याचा प्रस्ताव आहे. बंदराच्या मूलभूत पायाभूत सुविधा, ज्यासाठी आगाऊ गुंतवणूकीची आवश्यकता आहे, जसे की, ब्रेकवॉटर, रिक्लेमेशन रेल्वे आणि रस्ते जोडणी, वीज, जलमार्ग, हार्बर क्राफ्ट आणि सामान्य पायाभूत सुविधा आणि सेवा बंदर/एसपीव्हीद्वारे विकसित केले जातील, तर कार्गो टर्मिनल सुविधा विविध ऑपरेटर्सना भाडेतत्त्वावर दिली जातील. जे त्याचे बांधकाम, ऑपरेशन आणि देखभाल यासाठी जबाबदार असतील.

जमीनमालक (जेएनपीए) आणि पीपीपी ऑपरेटर्सच्या कामाच्या मर्यादा खाली तपशीलवार वर्णन केल्याप्रमाणे आहेत.

१४.२ खर्च अंदाज

१४.२.१ परिचय

पहिल्या टप्प्याच्या विकासासाठी प्राथमिक कॅपेक्स (भांडवली खर्च) अंदाज तयार करण्यात आला आहे. प्राथमिक विकास बजेट अंदाज केवळ संदर्भासाठी प्रदान केले जातात आणि "मॅक्रो" खर्च पातळी आणि उपलब्ध साइट माहितीवर आधारित व्यावसायिक मताचे प्रतिनिधित्व करतात. बांधकाम टाइमलाइन, बदललेली बाजार परिस्थिती, सामग्रीची उपलब्धता, धोरणातील बदल आणि इतर असूचीबद्ध घटकांवर अवलंबून, प्रदान केलेल्या खर्चाच्या अंदाजापेक्षा वास्तविक खर्च लक्षणीयरीत्या बदलू शकतात. म्हणून हे बजेट, खर्चाचे अंदाज वित्तपुरवठा करण्यासाठी किंवा कोणतेही व्यवहार पार पाडण्यासाठी हमी दिलेले आकडे नाहीत.

खर्चाची विभागणी मुख्य घटकांमध्ये केली जाते जसे की प्रोजेक्ट प्रिलिमरी आणि साइट डेव्हलपमेंट, ड्रेजिंग आणि रिक्लेमेशन, ब्रेक वॉटर्स, बर्थिंग स्ट्रक्चर्स, बिल्डिंग्स, कंटेनर यार्ड, इन्फ्रामेंट, युटिलिटीज, पोर्ट क्राफ्ट्स आणि एड्स टू नेव्हिगेशन आणि गेट कॉम्प्लेक्स इ. प्रत्येक प्रमुख घटकासाठी, त्याच्या कार्यात्मक आवश्यकतांनुसार आधारित, प्रस्तावित विकासानुसार खर्चाचा अंदाज लावला गेला आहे. बर्थिंग स्ट्रक्चर्स, ड्रेजिंग आणि रिक्लेमेशन, ब्रेकवॉटरसाठी वाढवण बंदर साइट आणि पर्यावरणीय परिस्थितीनुसार प्राथमिक अभियांत्रिकी विचारात घेऊन खर्चाचा अंदाज लावला गेला आहे. आरएचडीएचव्हीचे भारतातील भूतकाळातील प्रकल्प आणि चालू प्रकल्प आणि विक्रेत्यांकडून मिळवलेले वर्तमान बाजार दर यांच्या आधारे युनिटचे दर घेतले गेले आहेत.



अंदाज तयार करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या गणनेमध्ये सध्याचे बांधकाम खर्च (२०२० बेस वर्ष), तसेच बांधकाम आकस्मिक परिस्थिती आणि नियोजन/डिझाइन खर्चासाठी निधीचे अंदाजे वाटप दिसून येते. मास्टर प्लॅन विकासासाठी तपशीलवार अंदाजांसाठी परिशिष्ट २ पहा. खर्च अंदाज विकसित करण्यासाठी वापरल्या गेलेल्या प्रस्तावित पोर्ट घटकांच्या विविध तपशीलांसाठी कलम ८ आणि ९ पहा.

या अंदाजांच्या विकासादरम्यान खालील गृहीतके वापरली गेली:



- भांडवली खर्चाचे अंदाज प्रकल्प वर्णन आणि रेखाचित्रांवर आधारित आहेत , जे प्रकल्पाच्या विविध घटकांचे मूलभूत अभियांत्रिकी पार पाडल्यानंतर तयार केले गेले. तपशीलवार डिझाईन टप्प्यात हे विकसित करणे, सुधारित करणे आणि परिष्कृत करणे आवश्यक आहे आणि म्हणून, खर्चाच्या अंदाजामध्ये दर्शविलेल्या काही प्रमाणात सुधारणा होऊ शकते.
- आर्थिक वर्ष २०२० साठी सर्व खर्चाचा अंदाज आयएनआर मध्ये दर्शविला आहे.
- सर्व एकत्रीकरण खर्च संबंधित संस्थांमध्ये समाविष्ट केले जातात.
- तत्सम संरचनांच्या अनुभवावर आधारित बांधकाम पद्धती गृहीत धरण्यात आली आहे आणि या विभागात / सेक्शनमध्ये प्रदान केलेल्या खर्चासाठी वापरण्यात आली आहे.

DO NOT SCALE


LEGEND

-  MANGROVES
-  ROCKY OUTCROP

JNPT WORK LIMIT

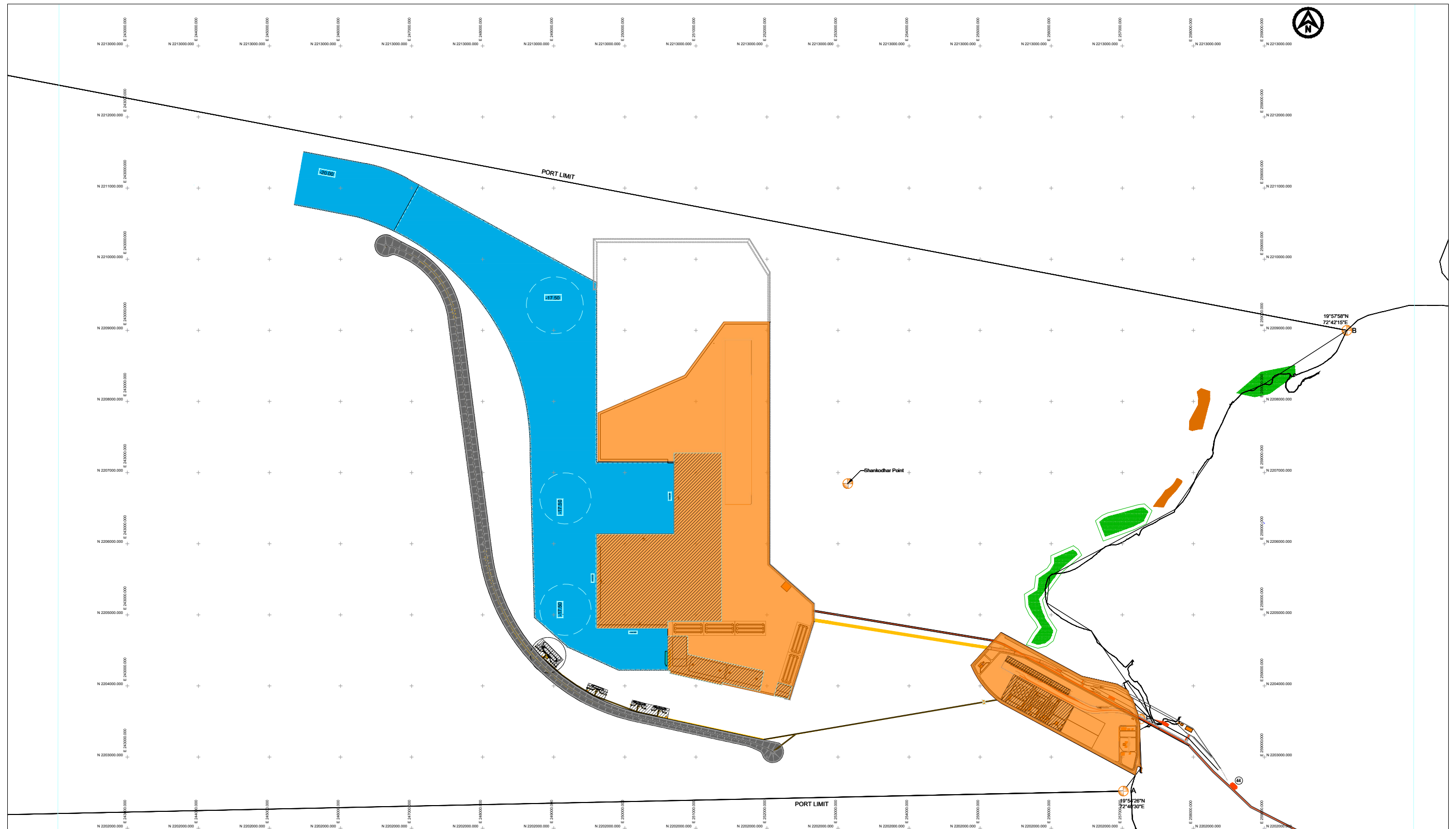
-  DREDGING AREA
-  RECLAMATION AREA, BUND & RAILYARD, AND JNPT ADMIN BUILDING

CONCESSIONAIRE WORK LIMIT

-  CONTAINER BERTHS, YARD, STORAGE SHED, MPB, RORO, LIQUID, LPG, LNG

NOTES

1. ALL DIMENSIONS AND LEVELS ARE IN METERS, UNLESS NOTED OTHERWISE.
2. DRAWINGS ARE NOT TO BE SCALED, ONLY WRITTEN DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.



©HaskoningDHV Consulting Pvt. Ltd.

TITLE
**VADHAVAN PORT
PHASE 1 WORK LIMIT LAYOUT**

PROJECT
Consultancy services for Design and Detailed Engineering for Greenfield Vadhavan port project

CLIENT
 **JAWAHARLAL NEHRU
PORT TRUST**

CONSULTANT
 **Royal
HaskoningDHV**
Enhancing Society Together

Job No. D11452
ACAD Ref. -
DRAWN ZR

DATE OCT. 2021
CHECKED MS
DRG No. **FIGURE 14.1**

SCALE N.T.S.
PASSED ASM
REV A

सुरक्षित हद्दीबाहेरील बंदराच्या घटकांच्या किंमती ज्यात जेएनपीएची जबाबदारी असलेल्या घटकांचा समावेश आहे, जसे की, जेएनपीए बिल्डिंग, रेल्वे यार्ड आणि बाह्य कनेक्टिव्हिटी इ. चे मूल्यांकन, आयआर/डीएफसीसी आणि एनएचएआय आवश्यकतांच्या आधारे केले गेले आहे.

१४.२.२ कॅपेक्समधून वगळणे

या अंदाजांच्या विकासादरम्यान खालील गोष्टी वगळण्यात आल्या :

- सेवा कर, जीएसटी इत्यादी कोणतेही कर समाविष्ट नाहीत.
- टँक फार्म, पाइपलाइन, एफएसआरयु, टॉपसाइड सुविधेसाठी लागणारा खर्च खर्चातून वगळण्यात आला आहे
- ईआयए अभ्यासाचा भाग म्हणून पर्यावरणीय अभ्यास आणि संभाव्य कमी करण्याच्या खर्चाचा अंदाज पर्यावरण सल्लागाराने लावला पाहिजे.
- सामान्य प्रशासकीय पुरवठा समाविष्ट नाही.
- भूसंपादनासाठी लागणारा खर्च समाविष्ट केलेला नाही.
- आकस्मिक खर्च, पीएमसी, प्रकल्प वित्तपुरवठा आणि आयडीसी वगळण्यात आले आहेत.

१४.२.३ अंदाजाप्रती गृहीतके

प्रकल्पाच्या एकूण खर्चामध्ये आकस्मिक परिस्थिती, पीएमसीसाठी व्यावसायिक शुल्क आणि बांधकाम आणि आयडीसी दरम्यान वाढलेली किंमत देखील समाविष्ट आहे. भूतकाळात विविध प्रकल्पांसाठी प्रकल्प मूल्यमापन समितीनुसार प्रकल्प खर्चामध्ये विचारात घेतलेली आकस्मिकता १०% होती, दरवाढ/ एस्कलेशन वार्षिक ५% होती. त्यानुसार, एकूण टक्के/ सेंटेंज शुल्क २० ते २५% च्या क्रमाने असेल. यामुळे एकूण प्रकल्प खर्च वाढेल आणि वास्तववादी प्रकल्पाची किंमत काढता येणार नाही. म्हणून, असे सुचवण्यात आले होते की या खर्चासाठी वास्तववादी खर्चाचा विचार केला जावा, म्हणजे, संकल्पनेचा कालावधी आणि कामाचा पहिला पुरस्कार, कामाच्या संपूर्ण नागरी भागासाठी आकस्मिकता आणि प्री-ऑपरेटिंग खर्च आणि आर्थिक शुल्क इ. सेंटेंज शुल्क १० ते १५% च्या श्रेणीत असावे. विविध कागदोपत्री पुरावे/मार्गदर्शक तत्वांच्या आधारे, असे आढळून आले की एनएचएआय द्वारे १० ऑगस्ट २०१६ तसेच एप्रिल २०१८ मध्ये जारी केलेले नवीनतम सर्कुलेशन/ परिसंचरण, एनएचएआय ईपीसी आणि एचएएम दोन्ही प्रकारच्या प्रकल्पांसाठी, प्रकल्प खर्चाच्या ११ ते १५% दराने टक्के शुल्क मानते.. हे आम्हाला प्रकल्प खर्चाचे मूल्यांकन करण्यास आणि या घटकांवर आधारित आर्थिक उत्पन्न तसेच प्रकल्प आर्थिक योजना काढण्यास सक्षम करेल. हे लक्षात घेता, एनएचएआय धोरणाचा अवलंब करण्याचा प्रस्ताव आहे जो एनएचएआय प्रकल्पांसाठी सेंटेंज /शतप्रतिशत शुल्काच्या तपशीलात गेलेल्या समितीवर आधारित असेल.

उर्जा क्षेत्र, रेल्वे क्षेत्र यासारख्या इतर क्षेत्रांशी संबंधित परिपत्रके आहेत जिथे विचारात घेतलेल्या आकस्मिक परिस्थिती, अंदाजांच्या दृढतेवर आधारित, भिन्न आहेत. तथापि, एनएचएआयने हाती घेतलेल्या मोठ्या प्रमाणावरील प्रकल्पांच्या संदर्भात, १० ऑगस्ट २०१६ च्या परिपत्रकाच्या आधारे सेंटेंज/ शतांश शुल्क काढण्यासाठी एनएचएआय मानकांचा अवलंब करण्याचा प्रस्ताव आहे.

१४.२.४ प्रकल्प कॅपेक्स

१४.२.४.१ प्रकल्प प्राथमिकता आणि साइट विकास

यामध्ये बांधकाम क्रियांसाठी साइट तयार करणे आणि विकास करणे, ऑपरेशनपूर्व खर्च, प्रारंभिक सर्वेक्षण आणि प्रकल्प अभ्यास यांचा समावेश आहे.

१४.२.४.२ ड्रेजिंग आणि रिक्लेमेशन

कोणत्याही बंदर प्रकल्पासाठी ड्रेजिंग आणि रिक्लेमेशन हे प्रमुख खर्चाचे मापदंड आहे. जेएनपीएने उपलब्ध केलेल्या बाथीमेट्री आराखड्याच्या आधारे आणि प्रस्तावित टप्प्यानुसार विकास आराखड्यानुसार, ड्रेजिंग आणि भराव प्रमाणांचा अंदाज लावला आहे.

असा अंदाज आहे की टप्पा १ च्या विकासासाठी आवश्यक असलेले भराव प्रमाण सागरी स्त्रोतांकडून बुरो मटेरियल आणि काही रक्कम बंदरात ड्रेजिंगद्वारे भाग ८.४.५ मध्ये स्पष्ट केल्यानुसार पूर्ण केले जाईल. प्रारंभिक भराव बंधारा आणि किनारा संरक्षण भराव खर्च देखील समाविष्ट केला आहे. बंदराच्या संपूर्ण स्थूल रिक्लेमड क्षेत्रावर जमिनीवरील सुधारणा खर्चाचा अंदाज आहे.

१४.२.४.३ ब्रेकवॉटर

सीडब्ल्यूपीआरएसने केलेल्या साइट-विशिष्ट, जवळच्या किनारपट्टीच्या लहरी हवामान अभ्यास आणि लहरी प्रवाह अभ्यासानुसार, शिफारस केलेल्या डिझाइन वेव्ह लेंथचा/ लहरी उंचीचा विचार करून ब्रेकवॉटरसाठी क्रॉस सेक्शन प्रस्तावित केले होते. खंड ८.२.४.३ नुसार ब्रेकवॉटरमध्ये सिंगल लेयर काँक्रीट आर्मर (एसीसीआरओपीडीई/ अक्रिपोड) युनिट आणि क्रेस्ट एलिव्हेशनस आहेत असे मानले जाते. आर्मर युनिट्सच्या अंदाजे बिल ऑफ क्वांटिटीज (बीओक्यू) च्या आधारे ब्रेकवॉटरसाठी खर्चाचा अंदाज, क्राऊन वॉल, दुय्यम स्तरासाठी आवश्यक असलेल्या ढिगाऱ्यांच्या आधारे, बेडिंग आणि टो संरक्षणासाठी करण्यात आला आहे. महाराष्ट्र शासनाच्या दरांच्या वेळापत्रकाचा (२०२०) वापर, कलम ८.२.१३ मध्ये शोधल्या गेलेल्या पर्यायांच्या आधारे उत्खनन सामग्रीची सरासरी किंमत येण्यासाठी केला गेला आहे.

१४.२.४.४ बर्थिंग स्ट्रक्चर्स

बर्थिंग स्ट्रक्चर्सच्या अंदाजे खर्चामध्ये कंटेनर टर्मिनल बर्थ, मल्टीपर्पज बर्थ, लिक्विड बर्थ, एलएनजी, एलपीजी, कोस्ट गार्ड आणि पोर्ट क्राफ्ट बर्थ यांचा समावेश होतो. ओपन पाइल बर्थिंग स्ट्रक्चरच्या मूळ डिझाइनचा विचार करून खर्चाचा अंदाज लावला जातो. यामध्ये ढीग / पाइल्स, लागू असेल तेथे क्रेन रेल, फेंडर्स, बोलाईस, इन-सीटू आणि प्री-कास्ट काँक्रीट कामांचा समावेश आहे.

१४.२.४.५ कंटेनर आणि स्टोरेज यार्ड

कंटेनर यार्ड डेव्हलपमेंटसाठी खर्चाच्या अंदाजामध्ये समाविष्ट असलेल्या प्रमुख बाबी म्हणजे साइट ग्रेडिंग, पेव्हमेंट/ फुटपाथ आणि आरटीजी बीम्स.

१४.२.४.६ उपकरणे

विभाग ७ मध्ये चर्चा केल्याप्रमाणे आवश्यक उपकरणांसाठी लागणाऱ्या खर्चाचा विचार टप्पा १ विकासासाठी केला गेला आहे. प्रमुख उपकरणे म्हणजे रेल माउंटेटेड के क्रेन (आरएमक्यूसी), इलेक्ट्रिक रबर टायर गॅन्ट्री (कंटेनर यार्डसाठी e आरटीजी), रेल माउंटेटेड गॅन्ट्री क्रेन (आरएमजीसी) आणि एम्पटी/रिकामे हँडलर्स.

१४.२.४.७ उपयुक्तता, युटिलिटीज

टर्मिनल युटिलिटीजमधील खालील गोष्टी खर्चाच्या अंदाजामध्ये समाविष्ट केल्या आहेत:

- कंटेनर यार्डसाठी हाय मास्ट लाइटिंगसह विद्युत पुरवठा आणि वितरण.
- अग्निशमन.
- लाइटिंग आणि अर्थिंग.
- पाणीपुरवठा.
- ड्रेनेज आणि सीवरेज.
- कम्युनिकेशन आणि आयटी (टर्मिनल ऑपरेटिंग सिस्टमसह).
- जमिनीच्या बाजूच्या बंदर क्षेत्रासाठी कंपाउंड वॉल.
- कार्यशाळेची उपकरणे.
- सुरक्षा पायाभूत सुविधा.

१४.२.४.८ पोर्ट क्राफ्ट आणि नेव्हिगेशनसाठी मदत

टर्मिनलला कंटेनर आणि इतर जहाजांसाठी बर्थिंग, स्टॉपिंग आणि टर्निंग मॅन्युव्हर्ससाठी टगबोट्सची आवश्यकता असेल. इतर पोर्ट क्राफ्टमध्ये मूरिंग लॉन्च आणि पायलट कम सर्व्हे लॉन्च यांचा समावेश आहे. विभाग ७.५ मध्ये प्रदान केलेल्या तपशीलांसह आयएएलए मार्गदर्शक तत्वांनुसार नेव्हिगेशन आवश्यकतांसाठीच्या सहाय्यांचे मूल्यमापन केले गेले आहे.

१४.२.४.९ गेट कॉम्प्लेक्स आणि टर्मिनल रस्ते

गेट कॉम्प्लेक्स, कस्टम प्रोसेसिंग एरिया आणि मुख्य टर्मिनल रोड (कंटेनर यार्डच्या बाजूने ४ लेन रोड) खर्च समाविष्ट केला आहे.

१४.२.४.१० मूळ प्रकल्प ब्लॉक खर्च अंदाज सारांश

खर्चाचा अंदाज तक्ता १४.१ मध्ये सारांशित करण्यात आला आहे. खालील किंमत पायाभूत सुविधांची मूलभूत किंमत प्रदान करते आणि १४.२.२ मध्ये दर्शविल्यानुसार आकस्मिकता, पीएमसी आणि इतर खर्चाचा त्यात समावेश नाही. परिमाणांच्या तपशीलवार विभाजनासाठी परिशिष्ट २ पहा.

तक्ता 14.1 - टप्पा १ पोर्ट ब्लॉक खर्च अंदाज सारांश

क्र.	आयटम	एकूण प्रकल्प ब्लॉक खर्च (INR मध्ये Cr.)
		टप्पा १
१.	प्रकल्प प्रास्ताविक आणि साइट विकास	६०
२.	ड्रेजिंग	८२६
३.	भराव आणि किनारा संरक्षण कामे	
४.	— · भराव	८,५३२
	— · किनारा संरक्षण कामे	२,२९५
	ब्रेकवॉटर	५,५११
५.	बर्थ/टर्मिनल्स	
	५.१ कंटेनर टर्मिनल १ (सीटी १)	२,७०३
	५.२ कंटेनर टर्मिनल २ (सीटी २)	२,६८३
	५.३ कंटेनर टर्मिनल ३ (सीटी ३)	२,६७९
	५.४ कंटेनर टर्मिनल ४ (सीटी ४)	२,७१७
	५.५ बहुउद्देशीय टर्मिनल - ३ क्र.	७५२
	५.६ रोरो टर्मिनल	२०३
	५.७ एलपीजी जेट्टी	१७४
	५.८ लिक्विड जेट्टी - खाद्य आणि रासायनिक - २ क्र.	२६५
६.	कॉमन पोर्ट इन्फ्रास्ट्रक्चर	४,०७८
७.	इन-पोर्ट रेल यार्ड	९५३
८.	बाह्य रेल्वे कनेक्टिव्हिटी	९०२
९.	बाह्य रस्ता जोडणी	२,३८४
१०.	उपयुक्तता आणि इतर	४९१
११.	नेव्हिगेशनल एड्स	२६
१२.	गेट्स कॉम्प्लेक्स	२१
एकूण (१+२+३+४+५+६+७+८+९+१०+११+१२)		३८,२५५

टप्पा २ विकासासाठी ब्लॉकची किंमत खालील तक्त्यामध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे.

तक्ता 14.2 - टप्पा २ पोर्ट ब्लॉक खर्च अंदाज सारांश

क्र.	आयटम	एकूण प्रकल्प ब्लॉक खर्च (INR मध्ये Cr.) टप्पा २
१.	प्रकल्प प्रास्ताविक आणि साइट विकास	६०
२.	ड्रेजिंग	२,०१६
३.	भराव आणि किनारा संरक्षण कामे	
	— • भराव	२,५८६
	— • किनारा संरक्षण कामे	१,१११
४.	बर्थ	
	४.१ कंटेनर टर्मिनल ५ (सीटी ५)	२,७०३
	४.२ कंटेनर टर्मिनल ६ (सीटी ६)	२,७०४
	४.३ कंटेनर टर्मिनल ७ (सीटी ७)	२,६८४
	४.४ कंटेनर टर्मिनल ८ (सीटी ८)	२,७०८
	४.५ कंटेनर टर्मिनल ९ (सीटी ९)	२,७१७
	४.६ बहुउद्देशीय टर्मिनल	१६१
५.	कॉमन पोर्ट इन्फ्रास्ट्रक्चर	४९६
६.	इन-पोर्ट रेल यार्ड	१,०३०
७.	उपयुक्तता आणि इतर	४३
८.	पोर्ट क्राफ्ट्स आणि नेव्हिगेशनल एड्स	१
९.	गेट्स कॉम्प्लेक्स	५७
एकूण (१+२+३+४+५+६+७+८+९)		२१,०७८

"जमीन मालक" पोर्ट मॉडेलच्या आधारे, तक्ता १४ ३ जेएनपीए आणि आरएचडीएचव्हीच्या बाजाराविषयीच्या समजुतीच्या आधारावर जेएनपीए आणि खाजगी टर्मिनल ऑपरेटर यांच्यातील अंदाजे भांडवली खर्चाचे विभाजन सूचीबद्ध करते. असे गृहीत धरले जाते की जेएनपीए प्रकल्पाशी संबंधित सर्व नागरी खर्च प्रदान करेल ज्यामध्ये ब्रेकवॉटर, ड्रेजिंग आणि रिक्लेमेशन, बाह्य रेल्वे आणि रस्ते जोडणी, बंदर क्राफ्ट्स आणि नेव्हिगेशन एड्स यांचा समावेश आहे. काही इमारती जसे की जेएनपीए प्रशासन, सुरक्षा रक्षक बूथ, जेएनपीए प्रदान करेल. खाजगी ऑपरेटर सर्व कंटेनर टर्मिनल आणि गेट कॉम्प्लेक्स विकास खर्च तसेच उपकरणे खर्च प्रदान करेल. असेही गृहीत धरले जाते की जेएनपीए "हँड-शेक" पॉईंटवर मान्य केलेल्या युटिलिटीज प्रदान करेल आणि खाजगी टर्मिनल ऑपरेटर उर्वरित कंटेनर टर्मिनलसाठी उपयुक्तता प्रदान करेल.

तक्ता 14.3 - टप्पा १ पोर्ट ब्लॉक किंमत अंदाज -जेएनपीए आणि खाजगी पोर्ट ऑपरेटर दरम्यान विभाजित

क्र.	आयटम	जेएनपीए ब्लॉकची किंमत (INR मध्ये Cr.)	टर्मिनल ऑपरेटर ब्लॉकची किंमत (INR मध्ये Cr.)
१.	प्रकल्प प्रास्ताविक आणि साइट विकास	६०	-
२.	ड्रेजिंग	८२६	-
३.	भराव आणि किनारा संरक्षण कामे	१०,८२६	-
४.	ब्रेकवॉटर	५,५११	-
५.	बर्थ/टर्मिनल्स		
५.१	कंटेनर टर्मिनल १ (CT१)	-	२,७०३
५.२	कंटेनर टर्मिनल २ (CT२)	-	२,६८३
५.३	कंटेनर टर्मिनल ३ (CT३)	-	२,६७९
५.४	कंटेनर टर्मिनल ४ (CT४)	-	२,७१७
५.५	बहुउद्देशीय टर्मिनल - ३ क्र.	-	७५२
५.६	रोरो टर्मिनल	-	२०३
५.७	एलपीजी जेट्टी	-	१७४
५.८	लिक्विड जेट्टी - खाद्य आणि रासायनिक - २ क्र.	-	२६५
६.	कॉमन पोर्ट इन्फ्रास्ट्रक्चर	४,०७८	-
७.	पोर्ट रेल्वे टर्मिनल मध्ये	-	९५३
८.	बाह्य रेल्वे कनेक्टिव्हिटी	९०२	-
९.	बाह्य रस्ता जोडणी	२,३८४	-
१०.	उपयुक्तता आणि इतर	४९१	
११.	पोर्ट क्राफ्ट्स आणि नेव्हिगेशनल एड्स	२६	
१२.	गेट्स कॉम्प्लेक्स	२१	
एकूण (१+२+३+४+५+६+७+८+९+१०+११+१२)		२५,१२५	१३,१२९

तक्ता 14.4 - टप्पा २ पोर्ट ब्लॉक किंमत अंदाज- जेएनपीए आणि खाजगी पोर्ट ऑपरेटर दरम्यान विभाजित

क्र.	आयटम	जेएनपीए ब्लॉकची किंमत (INR मध्ये Cr.)	टर्मिनल ऑपरेटर ब्लॉकची किंमत (INR मध्ये Cr.)
१.	प्रकल्प प्रास्ताविक आणि साइट विकास	६०	-
२.	ड्रेजिंग	२,०१६	-
३.	भराव आणि किनारा संरक्षण कामे	३,६९७	-
४.	बर्थ/टर्मिनल्स		
	४.१ कंटेनर टर्मिनल ५ (सीटी ५)	-	२,७०३
	४.२ कंटेनर टर्मिनल ६ (सीटी ६)	-	२,७०४
	४.३ कंटेनर टर्मिनल ७ (सीटी ७)	-	२,६८४
	४.४ कंटेनर टर्मिनल ८ (सीटी ८)	-	२,७०८
	४.५ कंटेनर टर्मिनल ९ (सीटी ९)	-	२७१७
	४.६ बहुउद्देशीय टर्मिनल	-	१६१
५.	कॉमन पोर्ट इन्फ्रास्ट्रक्चर	४७८	-
६.	पोर्ट रेल्वे टर्मिनल मध्ये	-	१,०४८
७.	बाह्य रेल्वे कनेक्टिव्हिटी	-	-
८.	बाह्य रस्ता जोडणी	-	-
९.	उपयुक्तता आणि इतर	४३	
१०.	पोर्ट क्राफ्ट्स आणि नेव्हिगेशनल एड्स	१	
११.	गेट्स कॉम्प्लेक्स	५७	
एकूण (१+२+३+४+५+६+७+८+९+१०+११)		६,३५२	१४,७२५

तक्ता 14.5 - CAPEX चा सारांश

विकासाचा टप्पा	जमीनदार	सवलत देणारा	एकूण
टप्पा १	२५,१२५	१३,१२९	३८,२५४
टप्पा २	६,३५२	१४,७२५	२१,०७७
एकूण	३१,४७७	२७,८५४	५९,३३१

१४.३ ऑपरेशन आणि देखभाल खर्च

१४.३.१ सामान्य

त्यानंतरच्या पॅरामध्ये/ परिच्छेदामध्ये वर्णन केल्याप्रमाणे ऑपरेशन आणि देखभाल खर्चाची गणना विविध शीर्षकांखाली केली गेली आहे. या खर्चांमध्ये खालील बाबींचा समावेश नाही:

- राज्य सरकारला द्यावयाचे लीझ रेंट / भाडे
- बंदराच्या हद्दीबाहेरील पायाभूत सुविधांची देखभाल

१४.३.२ दुरुस्ती आणि देखभाल खर्च

वार्षिक देखभाल आणि दुरुस्ती खर्चाचा अंदाज घेण्यासाठी खालील निकष वापरले गेले आहेत:

- १% नागरी कामे
- ३% क्रेन आणि गॅन्ट्री
- ५% डिझेलवर चालणारी उपकरणे
- ५% इतर यांत्रिक उपकरणे आणि इलेक्ट्रिकल कामे
- ३% उपयुक्तता आणि इतर कामे

ट्रेजिंगसाठी, मॉडेल अभ्यासातून अंदाजित देखभाल ट्रेजिंग व्हॉल्यूमवर आधारित वास्तविक खर्चाचा विचार केला जातो.

१४.३.३ मनुष्यबळ खर्च

टप्पा १ बंदर प्रशासनासाठी तसेच ऑपरेशन आणि देखभालीसाठी आवश्यक कर्मचाऱ्यांची अंदाजे संख्या खालीलप्रमाणे असेल:

- जमीन मालक/ प्रशासन कर्मचारी ६४ क्र.
- विविध टर्मिनल्ससाठी ऑपरेशन आणि देखभाल कर्मचारी
 - I. बहुउद्देशीय टर्मिनलसाठी ३२९ क्र.
 - II. कंटेनर टर्मिनल १,०२४ क्र.
 - III. रोरो टर्मिनल ५० क्र.
 - IV. लिक्विड बल्क आणि एलपीजी टर्मिनल ११४ क्र.
 - V. एलएनजी टर्मिनल ५३ क्र.
 - VI. कॉमन सिस्टम्स / युटिलिटीजची मॅनिंग आवश्यकता २०४ क्र.
 - VII. VII, इन-पोर्ट रेल यार्ड २०२ क्र.
- बंदरावर एकूण ओअँडएम कर्मचारी १,९७६ संख्या.

१४.३.४ ऑपरेशन खर्च

ऑपरेशन खर्चामध्ये इंधन, पाणी आणि वीज खर्च समाविष्ट आहे. ते खालीलप्रमाणे मानले गेले आहेत:

पॉवर - रु. ९.२ प्रति युनिट अधिक रु. ४३२ प्रति एमव्हीए प्रति महिना मागणी दर

पाणी शुल्क - रु. १५० प्रति किलोलिटर

डिझेल - रु. १०० प्रति लिटर

इलेक्ट्रिकल पॉवरद्वारे चालवल्या जाणाऱ्या उपकरणांसाठी ऑपरेशन खर्चाची गणना उपकरणाच्या जास्तीत जास्त थ्रूपुट आणि वापरावर आधारित केली गेली आहे. त्याचप्रमाणे, आयटीव्हीs सारख्या डिझेलद्वारे चालवल्या जाणाऱ्या उपकरणांच्या ऑपरेशनची किंमत वार्षिक थ्रूपुटसाठी वापराच्या पातळीच्या आधारे तयार केली गेली आहे. पुढील बाबींच्या ऑपरेशन खर्चाचा अंदाज त्यांच्या भांडवली खर्चाच्या टक्केवारीप्रमाणे करण्यात आला आहे, जो खाली दिल्याप्रमाणे आहे :

डिझेलवर चालणारी उपकरणे (किरकोळ) आणि सागरी क्राफ्ट्स - ५% प्रतिवर्ष

इतर कामे जसे की अग्निशमन आणि प्रदूषण नियंत्रण - ३% प्रतिवर्ष

१४.३.५ वार्षिक ऑपरेशन आणि देखभाल खर्च

वर चर्चा केलेल्या विविध निकषांवर आधारित, वाढवण बंदराच्या टप्पा १ साठी वार्षिक ऑपरेशन आणि देखभाल खर्च खालील तक्त्यामध्ये प्रदान केला आहे, (ऑपिक्स अंदाजांच्या तपशीलवार विभाजनासाठी परिशिष्ट २ पहा).

तक्ता 14.6 - ऑपरेशन्स आणि देखभाल खर्चाच्या अंदाजांचा सारांश

क्र.	आयटम	वार्षिक खर्च(कोटींमध्ये रु.)	
		टप्पा १	टप्पा २
टर्मिनल ऑपरेटर			
१.	कंटेनर टर्मिनल सीटी १	२२४.६	-
२.	कंटेनर टर्मिनल सीटी २	२२४.६	-
३.	कंटेनर टर्मिनल सीटी ३	२२४.६	-
४.	कंटेनर टर्मिनल सीटी ४	२२४.६	-
५.	कंटेनर टर्मिनल सीटी ५	-	२२४.६
६.	कंटेनर टर्मिनल सीटी ६	-	२२४.६
७.	कंटेनर टर्मिनल सीटी ७	-	२२४.६

क्र.	आयटम	वार्षिक खर्च(कोटीमध्ये रु.)	
		टप्पा १	टप्पा २
८.	कंटेनर टर्मिनल सीटी ८	-	२२४.६
९.	कंटेनर टर्मिनल सीटी ९	-	२२४.६
१०.	बहुउद्देशीय टर्मिनल	४६.०	१२.८
१२.	रोरो टर्मिनल	७.६	-
१४.	एलपीजी जेट्टी	१५.०	-
१५.	लिक्विड जेट्टी - खाद्य आणि रासायनिक - २ क्र.	३५.८	-
१६.	इन-पोर्ट रेल्वे यार्ड	५७.४	१०९.२
जेएनपीए			
१.	जमीनदार घटक	५७७.८	५५७.७

Vadhavan Port

Financial Analysis Results

December 2021

Confidential



CONTENT

- Set Up page 3
- Assumptions page 7
- Results page 29
- Sensitivity Analysis page 50

APPENDICES



Set Up

Financial analysis



Financial analysis set-up

Assessment of financial feasibility of both the port authority business case and the underlying operator's business cases

- The analysis assumes a landlord port model, in which JNPT acts as port authority and concedes out port operations to private sector operators
- JNPT provides the private operators the basic port infrastructure and the (reclaimed) land to develop terminals for port activities.
- The operators will pay a fee to the port authority (JNPT SPV) for the right to use the general port facilities and the land.
- The port authority and the operators are assumed as stand-alone business units, attracting their own required funding and financing.



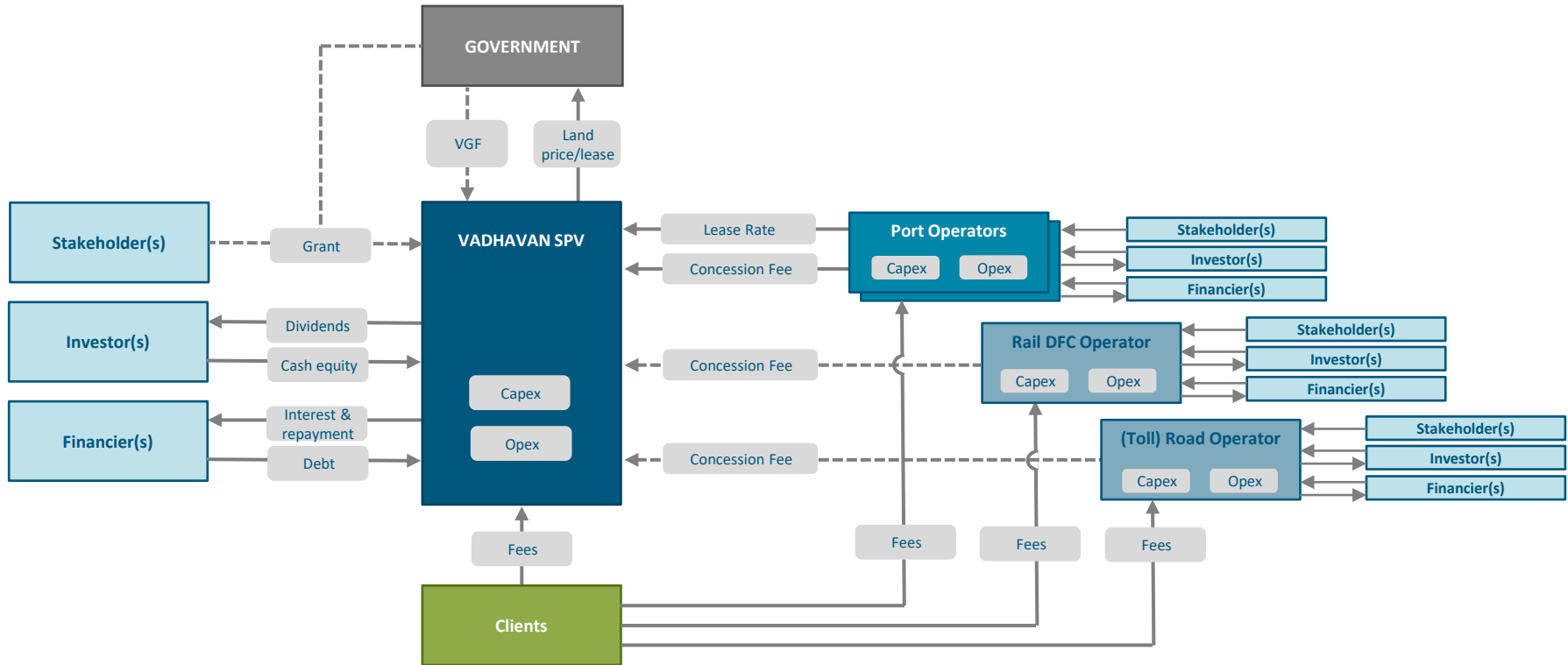
Business Units included

Landlord Port Model with JNPT as Port Authority and private sector Operators

Business Unit	Included	Concession Fee(s)		Key income sources
JNPT (Port Authority)	✓	Receivable from operators		Port dues, Pilotage, Concession Fees, Lease Fees
Container Terminal 1	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling, Storage
Container Terminal 2	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling, Storage
Container Terminal 3	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling, Storage
Container Terminal 4	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling, Storage
Container Terminal 5	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling, Storage
Container Terminal 6	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling, Storage
Container Terminal 7	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling, Storage
Container Terminal 8	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling, Storage
Container Terminal 9	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling, Storage
Multipurpose Terminal	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling, Storage
Ro-Ro Terminal	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling
Liquids Terminal	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling, Storage
LPG Terminal	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Bert hire, Handling, Storage
LNG Terminal	✗	N/A	N/A	Bert hire, Handling, Storage
Rail Yard Terminal	✓	Payable to JNPT	30% of revenues	Handling
Rail DFC	✓	None	N/A	Haulage charges
Toll Road	✓	None	N/A	Toll charges

Business Units

Cash flows for financial assessment of Port Authority business case and Operator business cases



Assumptions

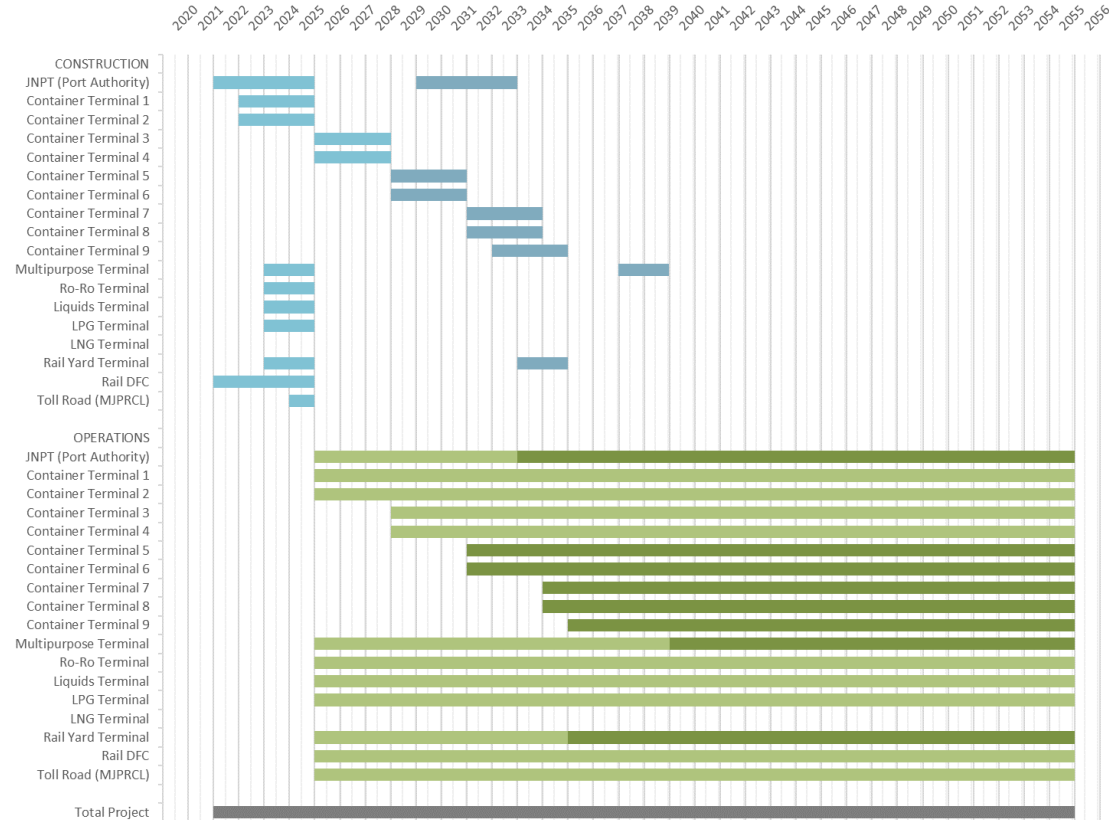
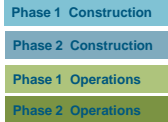
Financial Analysis



Planning

Phased development of port and business units.

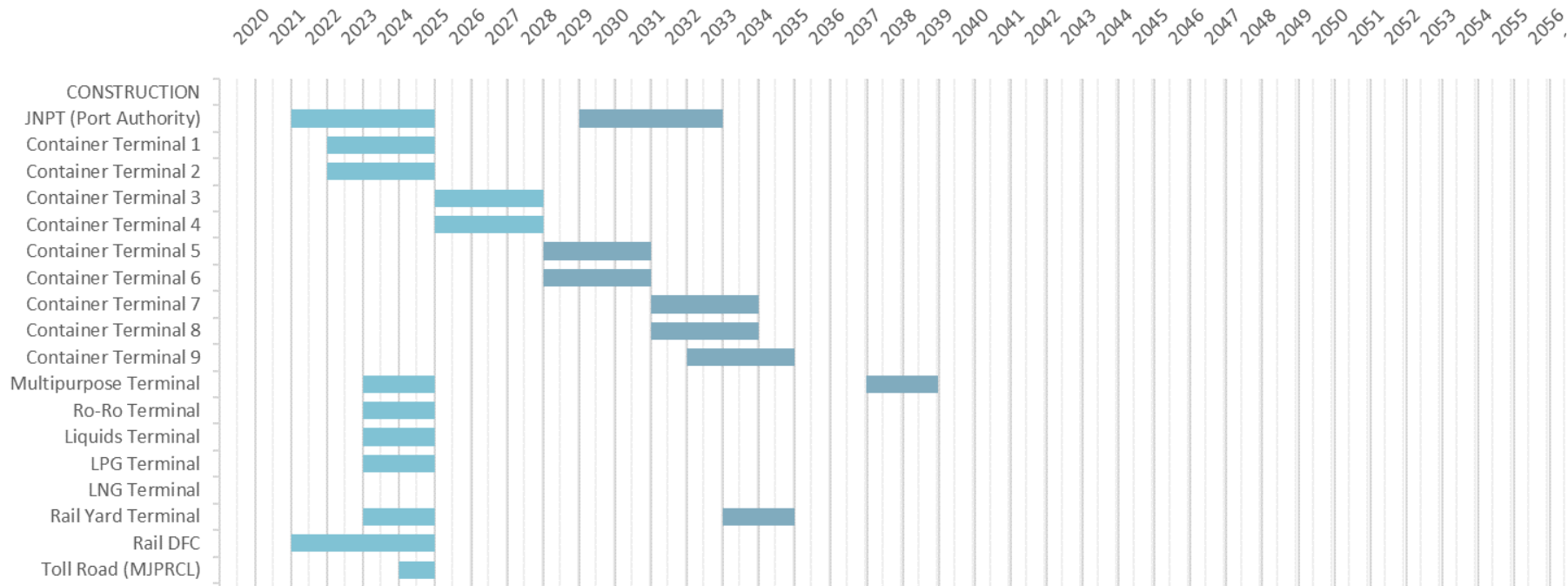
- A phased development approach is assumed, with two distinctive phases (phase 1 and 2)
- End year of operations for all business units is set to 2055 for financial analysis purposes. In practice concessions will continue after that.



Planning continued

Construction in two phases

- Phase 1 Construction
- Phase 2 Construction

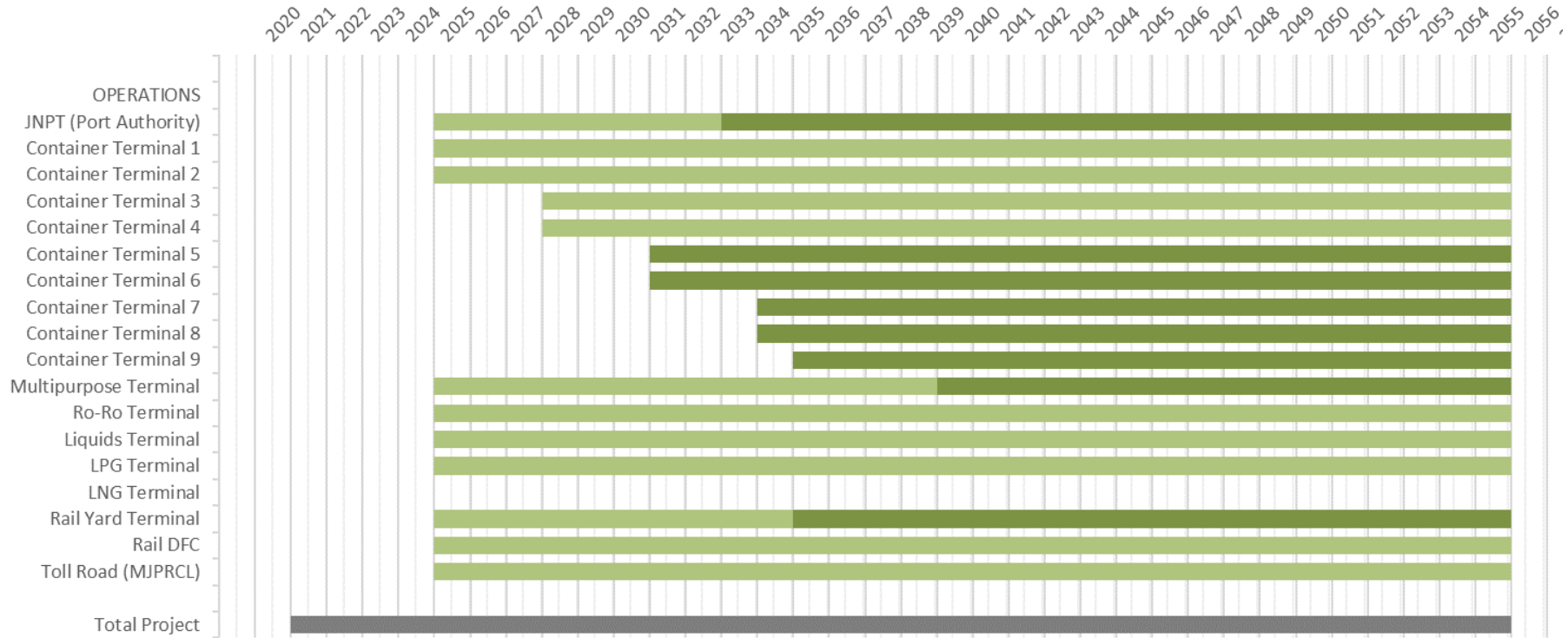


Planning continued

Operations with a fixed end year for financial analysis purposes

Phase 1 Operations

Phase 2 Operations



Indexation, Exchange and Financing assumptions

All cash flows are assumed in nominal amounts by including projected indexation. The WACC is applied in the unlevered free cash flow analysis to determine NPV.

Cash flow	Indexation rate
Devex	4.00%
Capex	4.00%
Opex	4.00%
Tariffs General	2.50%
Tariffs Toll Road	2.50%
Lease rates	2.00%

WACC	Rate
Project - Equity rate	16.00%
Project - Debt rate	8.00%
Project - Leverage (Debt to Capital) D/(D+E)	70.00%
Project - Tax rate	30.00%
Project - WACC	8.72%

Country	Inflation rate
India	4.00%
USD inflation rate	2.25%

Exchange	Rate
USD -> INR exchange rate (fixed)	75.17
INR -> USD exchange rate (fixed)	0.0133

Tariffs

Charged by *PORT AUTHORITY*

Port Dues		
Port Dues - Container	0.145	USD / GRT
Port Dues - Liquid, LPG, LNG	0.188	USD / GRT
Port Dues - General Cargo	0.188	USD / GRT
Port Dues - Coastal Cargo	7.316	INR / GRT

Miscellaneous		
Miscellaneous income - Signages / Advertisements	500,000	INR / year / concessionaire
Miscellaneous income - Royalty Fees	1.00	INR cr. / year
Miscellaneous income - Utilities	1.00	INR cr. / year
Miscellaneous income - Bunker Supply	1.00	INR cr. / year
Miscellaneous income - Solar Power Harvesting	1.20	INR cr. / year
Miscellaneous income - Rent on Mobile Communication	0.06	INR cr. / year
Miscellaneous income - Royalty Fees	1.00	INR cr. / year

Tariffs

Charged by *PORT AUTHORITY*

Pilotage – Foreign vessels		
Pilotage - Base Slab Rates - Foreign Vessels - 0 to 30,000	0.32	USD / vessel
Pilotage - Base Slab Rates - Foreign Vessels - 30,001 to 60,000	9,666	USD / vessel
Pilotage - Base Slab Rates - Foreign Vessels - 60,001 to max	17,412	USD / vessel
	-	
Pilotage - Incremental Rates - Foreign Vessels - 0 to 30,000	0.3222	USD / vessel / GRT
Pilotage - Incremental Rates - Foreign Vessels - 30,001 to 60,000	0.2582	USD / vessel / GRT
Pilotage - Incremental Rates - Foreign Vessels - 60,001 to max	0.2259	USD / vessel / GRT

Pilotage – Coastal vessels		
Pilotage - Base Slab Rates - Foreign Vessels - 0 to 30,000	8.44	USD / vessel
Pilotage - Base Slab Rates - Foreign Vessels - 30,001 to 60,000	253,323	USD / vessel
Pilotage - Base Slab Rates - Foreign Vessels - 60,001 to max	455,901	USD / vessel
	-	
Pilotage - Incremental Rates - Foreign Vessels - 0 to 30,000	8.40	USD / vessel / GRT
Pilotage - Incremental Rates - Foreign Vessels - 30,001 to 60,000	6.75	USD / vessel / GRT
Pilotage - Incremental Rates - Foreign Vessels - 60,001 to max	5.91	USD / vessel / GRT

Tariffs

Charged by PORT AUTHORITY (to operators)

Business Unit	Concession Fee(s)	Concession Lease
JNPT (Port Authority)		
Container Terminal 1	30% of revenues	1 INR / m2
Container Terminal 2	30% of revenues	1 INR / m2
Container Terminal 3	30% of revenues	1 INR / m2
Container Terminal 4	30% of revenues	1 INR / m2
Container Terminal 5	30% of revenues	1 INR / m2
Container Terminal 6	30% of revenues	1 INR / m2
Container Terminal 7	30% of revenues	1 INR / m2
Container Terminal 8	30% of revenues	1 INR / m2
Container Terminal 9	30% of revenues	1 INR / m2
Multipurpose Terminal	30% of revenues	1 INR / m2
Ro-Ro Terminal	30% of revenues	1 INR / m2
Liquids Terminal	30% of revenues	1 INR / m2
LPG Terminal	30% of revenues	1 INR / m2
LNG Terminal	N/A	N/A
Rail Yard Terminal	30% of revenues	1 INR / m2
Rail DFC	N/A	N/A
Toll Road	N/A	N/A

Tariffs

Charged by CONTAINER TERMINALS

Berth Hire		
Berth Hire - Container Terminal - Rate	0.005	USD / GRT hour

Handling - Ship to CT Yard - Normal		
Container handling - Ship to CT Yard - Normal - 20 ft - Foreign - Loaded	4,271	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Normal - 20 ft - Foreign - Empty	3,449	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Normal - 20 ft - Coastal - Loaded	2,562	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Normal - 20 ft - Coastal - Empty	2,070	INR / TEU
	-	
Container handling - Ship to CT Yard - Normal - 40 ft - Foreign - Loaded	6,406	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Normal - 40 ft - Foreign - Empty	5,174	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Normal - 40 ft - Coastal - Loaded	3,844	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Normal - 40 ft - Coastal - Empty	3,104	INR / TEU

Tariffs

Charged by CONTAINER TERMINALS

Handling - Ship to CT Yard - Reefer		
Container handling - Ship to CT Yard - Reefer - 20 ft - Foreign - Loaded	4,271	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Reefer - 20 ft - Foreign - Empty	3,449	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Reefer - 20 ft - Coastal - Loaded	2,562	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Reefer - 20 ft - Coastal - Empty	2,070	INR / TEU
	-	
Container handling - Ship to CT Yard - Reefer - 40 ft - Foreign - Loaded	6,406	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Reefer - 40 ft - Foreign - Empty	5,174	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Reefer - 40 ft - Coastal - Loaded	3,844	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Reefer - 40 ft - Coastal - Empty	3,104	INR / TEU

Handling - Ship to CT Yard - Hazardous		
Container handling - Ship to CT Yard - Hazardous - 20 ft - Foreign - Loaded	5,339	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Hazardous - 20 ft - Foreign - Empty	-	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Hazardous - 20 ft - Coastal - Loaded	3,204	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Hazardous - 20 ft - Coastal - Empty	-	INR / TEU
	-	
Container handling - Ship to CT Yard - Hazardous - 40 ft - Foreign - Loaded	8,009	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Hazardous - 40 ft - Foreign - Empty	-	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Hazardous - 40 ft - Coastal - Loaded	4,806	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - Hazardous - 40 ft - Coastal - Empty	-	INR / TEU

Tariffs

Charged by CONTAINER TERMINALS

Ship to CT Yard - OverDimensional		
Container handling - Ship to CT Yard - OverDimensional - 20 ft - Foreign - Loaded	8,541	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - OverDimensional - 20 ft - Foreign - Empty	6,899	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - OverDimensional - 20 ft - Coastal - Loaded	5,125	INR / TEU
Container handling - Ship to CT Yard - OverDimensional - 20 ft - Coastal - Empty	4,139	INR / TEU

CT Yard to Rail Yard - Normal		
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Normal - 20 ft - Foreign - Loaded	657	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Normal - 20 ft - Foreign - Empty	657	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Normal - 20 ft - Coastal - Loaded	657	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Normal - 20 ft - Coastal - Empty	657	INR / TEU
	-	
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Normal - 40 ft - Foreign - Loaded	986	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Normal - 40 ft - Foreign - Empty	986	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Normal - 40 ft - Coastal - Loaded	986	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Normal - 40 ft - Coastal - Empty	986	INR / TEU

Tariffs

Charged by CONTAINER TERMINALS

Handling - CT Yard to Rail Yard - Reefer		
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Reefer - 20 ft - Foreign - Loaded	657	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Reefer - 20 ft - Foreign - Empty	657	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Reefer - 20 ft - Coastal - Loaded	657	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Reefer - 20 ft - Coastal - Empty	657	INR / TEU
	-	
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Reefer - 40 ft - Foreign - Loaded	986	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Reefer - 40 ft - Foreign - Empty	986	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Reefer - 40 ft - Coastal - Loaded	986	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Reefer - 40 ft - Coastal - Empty	986	INR / TEU

Handling - CT Yard to Rail Yard - Hazardous		
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Hazardous - 20 ft - Foreign - Loaded	821	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Hazardous - 20 ft - Foreign - Empty	-	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Hazardous - 20 ft - Coastal - Loaded	821	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Hazardous - 20 ft - Coastal - Empty	-	INR / TEU
	-	
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Hazardous - 40 ft - Foreign - Loaded	1,232	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Hazardous - 40 ft - Foreign - Empty	-	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Hazardous - 40 ft - Coastal - Loaded	1,232	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - Hazardous - 40 ft - Coastal - Empty	-	INR / TEU

Tariffs

Charged by **CONTAINER TERMINALS**

Handling - CT Yard to Rail Yard - OverDimensional		
Container handling - CT Yard to Rail Yard - OverDimensional - 20 ft - Foreign - Loaded	1,314	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - OverDimensional - 20 ft - Foreign - Empty	1,314	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - OverDimensional - 20 ft - Coastal - Loaded	1,314	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Rail Yard - OverDimensional - 20 ft - Coastal - Empty	1,314	INR / TEU

Handling - CT Yard to Truck - Normal		
Container handling - CT Yard to Truck - Normal - 20 ft - Foreign - Loaded	657	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Normal - 20 ft - Foreign - Empty	657	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Normal - 20 ft - Coastal - Loaded	657	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Normal - 20 ft - Coastal - Empty	657	INR / TEU
	-	
Container handling - CT Yard to Truck - Normal - 40 ft - Foreign - Loaded	986	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Normal - 40 ft - Foreign - Empty	986	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Normal - 40 ft - Coastal - Loaded	986	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Normal - 40 ft - Coastal - Empty	986	INR / TEU

Tariffs

Charged by **CONTAINER TERMINALS**

Handling - CT Yard to Truck - Reefer		
Container handling - CT Yard to Truck - Reefer - 20 ft - Foreign - Loaded	657	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Reefer - 20 ft - Foreign - Empty	657	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Reefer - 20 ft - Coastal - Loaded	657	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Reefer - 20 ft - Coastal - Empty	657	INR / TEU
	-	
Container handling - CT Yard to Truck - Reefer - 40 ft - Foreign - Loaded	986	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Reefer - 40 ft - Foreign - Empty	986	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Reefer - 40 ft - Coastal - Loaded	986	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Reefer - 40 ft - Coastal - Empty	986	INR / TEU

Handling - CT Yard to Truck - Hazerdous		
Container handling - CT Yard to Truck - Hazerdous - 20 ft - Foreign - Loaded	821	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Hazerdous - 20 ft - Foreign - Empty	-	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Hazerdous - 20 ft - Coastal - Loaded	821	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Hazerdous - 20 ft - Coastal - Empty	-	INR / TEU
	-	
Container handling - CT Yard to Truck - Hazerdous - 40 ft - Foreign - Loaded	1,232	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Hazerdous - 40 ft - Foreign - Empty	-	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Hazerdous - 40 ft - Coastal - Loaded	1,232	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - Hazerdous - 40 ft - Coastal - Empty	-	INR / TEU

Tariffs

Charged by *CONTAINER TERMINALS*

Handling - CT Yard to Truck - OverDimensional		
Container handling - CT Yard to Truck - OverDimensional - 20 ft - Foreign - Loaded	1,314	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - OverDimensional - 20 ft - Foreign - Empty	1,314	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - OverDimensional - 20 ft - Coastal - Loaded	1,314	INR / TEU
Container handling - CT Yard to Truck - OverDimensional - 20 ft - Coastal - Empty	1,314	INR / TEU

Storage		
Storage - Container Terminal - Rate - period 0 (--> NO CHARGE !)	-	INR / TEU / day
Storage - Container Terminal - Rate - period 1	522.25	INR / TEU / day
Storage - Container Terminal - Rate - period 2	621.24	INR / TEU / day
Storage - Container Terminal - Rate - period 3	1,283.41	INR / TEU / day

Tariffs

Charged by *MULTI PURPOSE TERMINAL*

Berth Hire		
Berth hire - Multi Purpose Terminal - Foreign Vessels - Rate	0.009	USD / GRT hour
Berth hire - Multi Purpose Terminal - Coastal Vessels - Rate	0.230	INR / GRT hour

Handling		
Handling - Multi Purpose Terminal - Wharfage & Crane Handling	151	INR / ton
Handling - Multi Purpose Terminal - Conveyor Charges	27	INR / ton
Handling - Multi Purpose Terminal - Bagging Charges	1,600	INR / ton
Handling - Multi Purpose Terminal - Loading Charges - Rail loading	30	INR / ton
Handling - Multi Purpose Terminal - Loading Charges - Truck loading	10	INR / ton
	-	
Handling - Multi Purpose Terminal - Tariffs Coastal Cargo as % of Tariffs Foreign Cargo	60%	%

Tariffs

Charged by *MULTI PURPOSE TERMINAL*

Storage		
Storage - Multi Purpose Terminal (Fertilizer & FRM) - Rate - period 0	279.00	INR / m2 / day
Storage - Multi Purpose Terminal (Fertilizer & FRM) - Rate - period 1	558.00	INR / m2 / day
Storage - Multi Purpose Terminal (Fertilizer & FRM) - Rate - period 2	697.50	INR / m2 / day
Storage - Multi Purpose Terminal (Fertilizer & FRM) - Rate - period 3	837.00	INR / m2 / day
	-	
Storage - Multi Purpose Terminal (General & Coastal Cargo) - Rate - period 0	144.00	INR / m2 / day
Storage - Multi Purpose Terminal (General & Coastal Cargo) - Rate - period 1	288.00	INR / m2 / day
Storage - Multi Purpose Terminal (General & Coastal Cargo) - Rate - period 2	360.00	INR / m2 / day
Storage - Multi Purpose Terminal (General & Coastal Cargo) - Rate - period 3	432.00	INR / m2 / day

Tariffs

Charged by LIQUIDS TERMINAL

Berth Hire		
Berth Hire - Liquids Terminal - Rate	0.006	USD / GRT hour

Handling		
Handling - Liquids Terminal - Wharfage - Edible Oil - rate	82.38	INR / MT
Handling - Liquids Terminal - Wharfage - Special Chemical - rate	192.21	INR / MT
Handling - Liquids Terminal - Wharfage - Other Chemical - rate	155.59	INR / MT
Handling - Liquids Terminal - Pipeline Charges - rate	59.66	INR / MT
Handling - Liquids Terminal - Pigging Charges - rate	20,000.00	INR / Vessel
Handling - Liquids Terminal - Terminal Handling Charges - rate	200.00	INR / MT
Handling - Liquids Terminal - Wharfage - Edible Oil - rate	82.38	INR / MT
Handling - Liquids Terminal - Wharfage - Special Chemical - rate	192.21	INR / MT

Storage		
Storage - Liquids Terminal - Rate - period 0 (--> NO CHARGE !)	-	INR / TEU / day
Storage - Liquids Terminal - Rate - period 1	40.00	INR / TEU / day
Storage - Liquids Terminal - Rate - period 2	50.00	INR / TEU / day
Storage - Liquids Terminal - Rate - period 3	-	INR / TEU / day

Tariffs

Charged by LPG TERMINAL

Berth Hire		
Berth Hire - LPG Terminal - Rate	0.006	USD / GRT hour

Handling		
Handling - LPG Terminal - Wharfage	168.160	INR / MT
Handling - LPG Terminal - Pipeline Charges - rate	59.660	INR / MT
Handling - LPG Terminal - Pigging Charges - rate	20,000.000	INR / Vessel
Handling - LPG Terminal - Terminal Handling Charges - rate	100.000	INR / MT

Storage		
Storage - LPG Terminal - Rate - period 0 (--> NO CHARGE !)	-	INR / TEU / day
Storage - LPG Terminal - Rate - period 1	40.00	INR / TEU / day
Storage - LPG Terminal - Rate - period 2	50.00	INR / TEU / day
Storage - LPG Terminal - Rate - period 3	-	INR / TEU / day

Tariffs

Charged by RAIL YARD TERMINAL

Handling - Rail Yard to Train Rig - Normal		
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Normal - 20 ft - Foreign - Loaded	1,478.30	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Normal - 20 ft - Foreign - Empty	1,478.30	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Normal - 20 ft - Coastal - Loaded	1,478.30	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Normal - 20 ft - Coastal - Empty	1,478.30	INR / TEU
	-	
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Normal - 40 ft - Foreign - Loaded	2,217.45	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Normal - 40 ft - Foreign - Empty	2,217.45	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Normal - 40 ft - Coastal - Loaded	2,217.45	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Normal - 40 ft - Coastal - Empty	2,217.45	INR / TEU

Handling - Rail Yard to Train Rig - Reefer		
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Reefer - 20 ft - Foreign - Loaded	1,478.30	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Reefer - 20 ft - Foreign - Empty	1,478.30	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Reefer - 20 ft - Coastal - Loaded	1,478.30	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Reefer - 20 ft - Coastal - Empty	1,478.30	INR / TEU
	-	
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Reefer - 40 ft - Foreign - Loaded	2,217.45	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Reefer - 40 ft - Foreign - Empty	2,217.45	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Reefer - 40 ft - Coastal - Loaded	2,217.45	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Reefer - 40 ft - Coastal - Empty	2,217.45	INR / TEU

Tariffs

Charged by RAIL YARD TERMINAL

Handling - Rail Yard to Train Rig - Hazerdous		
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Hazerdous - 20 ft - Foreign - Loaded	1,847.42	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Hazerdous - 20 ft - Foreign - Empty	-	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Hazerdous - 20 ft - Coastal - Loaded	1,847.42	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Hazerdous - 20 ft - Coastal - Empty	-	INR / TEU
	-	
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Hazerdous - 40 ft - Foreign - Loaded	2,771.13	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Hazerdous - 40 ft - Foreign - Empty	-	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Hazerdous - 40 ft - Coastal - Loaded	2,771.13	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - Hazerdous - 40 ft - Coastal - Empty	-	INR / TEU
Handling - Rail Yard to Train Rig - OverDimensional		
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - OverDimensional - 20 ft - Foreign – Loaded	2,956.63	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - OverDimensional - 20 ft - Foreign – Empty	2,956.63	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - OverDimensional - 20 ft - Coastal – Loaded	2,956.63	INR / TEU
Rail Yard handling (containers) - Rail Yard to Train Rig - OverDimensional - 20 ft - Coastal - Empty	2,956.63	INR / TEU
Access		
Rail Yard Terminal - Train Access Fee	-	INR / rake

Tariffs

Charged by RO-RO TERMINAL

Berth Hire		
Berth Hire - RoRo Terminal – Rate	0.005	USD / GRT hour

Handling		
Handling - RoRo Terminal - Wharfage - Rate	8,400.00	INR / CEU

Charged by RAIL DFC (outside the terminal)

Haulage		
Rail DFC - Cargo Haulage Charge	349	INR / TEU

Charged by TOLL ROAD

Tolling		
Toll Road - Charge (24h pass) - Trucks	615	INR / vehicle
Toll Road - Charge (24h pass) - Passenger cars	150	INR / vehicle

Results

Financial Analysis



Results all Business Units

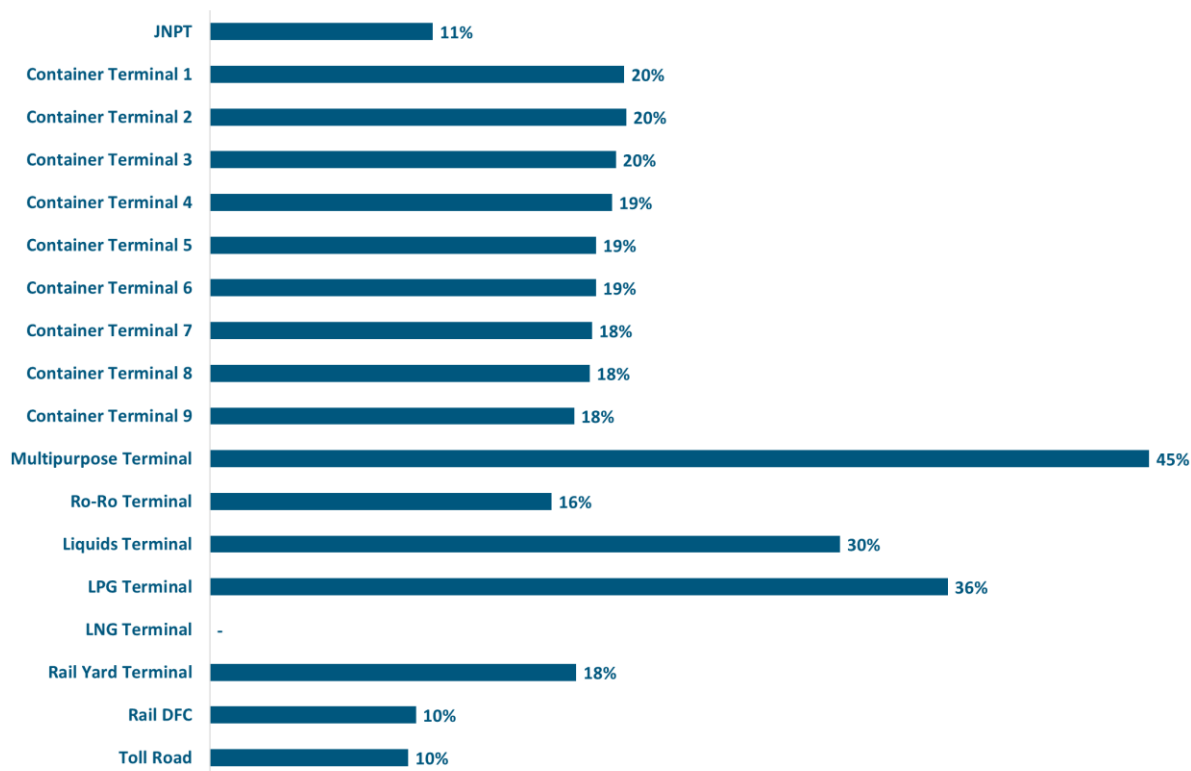
Key financial metrics unlevered free cash flow analysis

Business Unit	FIRR	FNPV INR cr.	FPBT years	FDPBT years
JNPT (Port Authority)	11%	7,223	16	24
Container Terminal 1	20%	4,348	7	10
Container Terminal 2	20%	4,362	7	10
Container Terminal 3	20%	3,467	8	10
Container Terminal 4	19%	3,442	8	10
Container Terminal 5	19%	2,627	8	11
Container Terminal 6	19%	2,627	8	11
Container Terminal 7	18%	2,013	8	10
Container Terminal 8	18%	2,001	8	10
Container Terminal 9	18%	1,718	8	11
Multipurpose Terminal	45%	5,127	4	4
Ro-Ro Terminal	16%	276	11	14
Liquids Terminal	30%	754	5	6
LPG Terminal	36%	675	4	5
LNG Terminal	N/A	-	N/A	N/A
Rail Yard Terminal	18%	2,076	9	15
Rail DFC	10%	191	15	26
Toll Road	10%	296	14	26

Phase 1 only				F. Hurdle Rate
FIRR	FNPV INR cr.	FPBT years	FDPBT years	
8%	(647)	16	N/A	10%
20%	4,348	7	10	16%
20%	4,362	7	10	16%
20%	3,467	8	10	16%
19%	3,442	8	10	16%
N/A	-	N/A	N/A	16%
N/A	-	N/A	N/A	16%
N/A	-	N/A	N/A	16%
N/A	-	N/A	N/A	16%
N/A	-	N/A	N/A	16%
45%	5,226	4	4	16%
16%	276	11	14	16%
30%	754	5	6	16%
36%	675	4	5	16%
N/A	-	N/A	N/A	16%
15%	907	10	14	16%
6%	(264)	18	N/A	10%
5%	(875)	18	N/A	10%

Results all Business Units

Financial internal rates of return

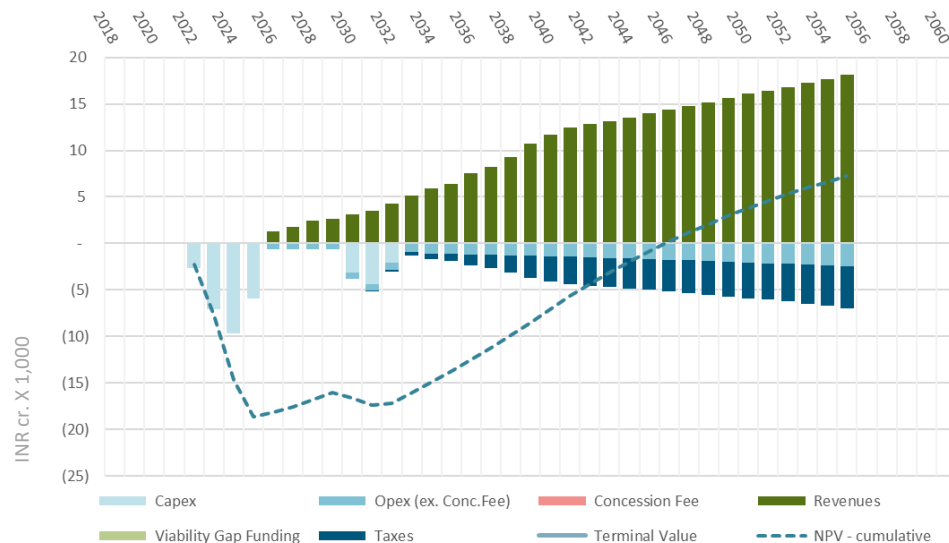


Results JNPT (Port Authority)

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	1,277	1,810	2,395	2,647	3,069	3,536	4,300	5,164	5,899	6,368	11,674	13,957	16,072	18,108
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	601	625	650	676	703	731	760	791	1,095	1,139	1,386	1,686	2,052	2,496
Concession fee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tax	-	-	-	-	-	102	270	338	456	557	734	963	1,091	1,219	2,736	3,331	3,856	4,528
Capex	2,671	7,102	9,671	5,908	-	-	-	-	3,110	4,352	2,089	98	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	(2,671)	(7,102)	(9,671)	(5,908)	676	1,083	1,475	1,633	(1,201)	(2,104)	717	3,312	3,712	4,010	7,551	8,939	10,164	11,084

Project IRR	10.8%	%
Project NPV	7.2	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	16	years
Project Discounted Payback Time	24	years



Results JNPT (Port Authority)

Revenues and opex specified

Amounts in INR cr.

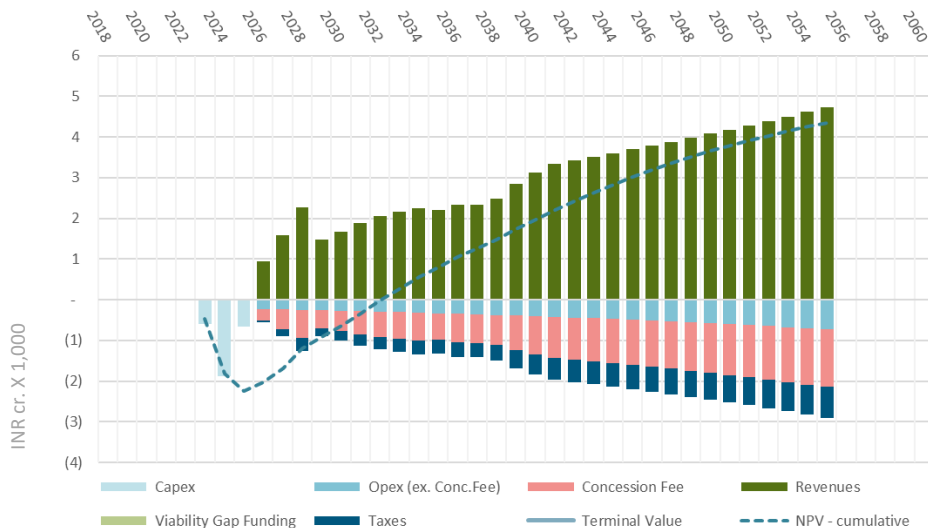
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Port Dues	-	-	-	-	83	107	129	109	119	101	107	114	120	121	170	182	218	244
Pilotage	-	-	-	-	202	283	360	392	446	461	544	645	720	749	1,379	1,603	1,832	2,070
Concession Fee	-	-	-	-	982	1,415	1,900	2,139	2,497	2,968	3,642	4,398	5,052	5,491	10,115	12,162	14,010	15,781
Concession Lease	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Miscellaneous	-	-	-	-	9	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	9	10	12
Revenues	-	-	-	-	1,277	1,810	2,395	2,647	3,069	3,536	4,300	5,164	5,899	6,368	11,674	13,957	16,072	18,108

Specifications of Capex and Opex of all business units is included section 14.2 and 14.3 of the DPR Report

Results Container Terminal 1

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	951	1,575	2,278	1,483	1,668	1,889	2,047	2,168	2,250	2,197	3,121	3,695	4,181	4,730
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	234	243	253	263	273	284	296	307	320	332	405	492	599	728
Concession fee	-	-	-	-	285	473	683	445	500	567	614	650	675	659	936	1,109	1,254	1,419
Tax	-	-	-	-	98	227	371	201	237	280	310	332	345	330	503	597	667	768
Capex	-	602	1,879	651	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	(602)	(1,879)	(651)	619	1,106	1,654	1,019	1,158	1,325	1,442	1,529	1,585	1,535	2,214	2,606	2,915	3,234

Project IRR	20.0%	%
Project NPV	4.3	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	7	years
Project Discounted Payback Time	10	years

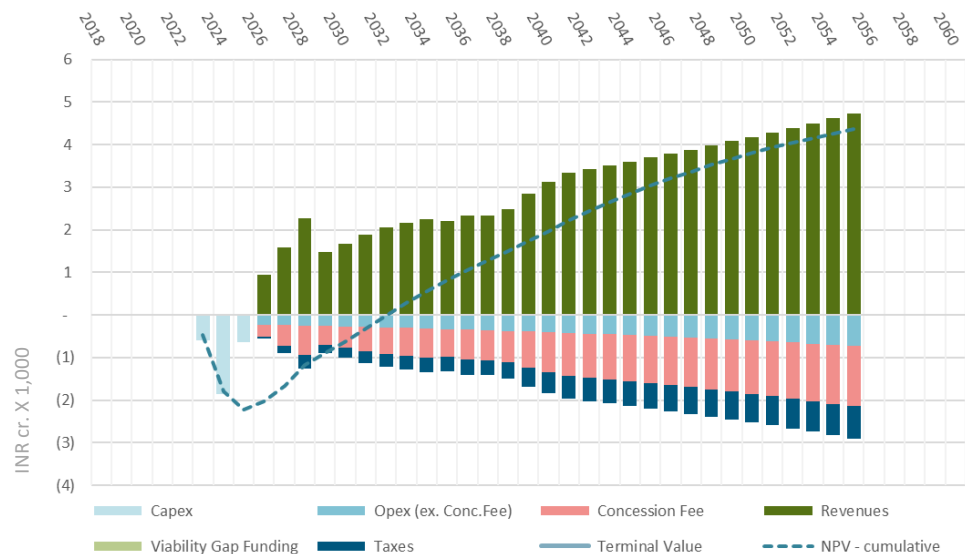


Results Container Terminal 2

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	951	1,575	2,278	1,483	1,668	1,889	2,047	2,168	2,250	2,197	3,121	3,695	4,181	4,730
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	234	243	253	263	273	284	296	307	320	332	405	492	599	728
Concession fee	-	-	-	-	285	473	683	445	500	567	614	650	675	659	936	1,109	1,254	1,419
Tax	-	-	-	-	98	227	371	202	237	280	310	332	346	331	503	597	667	768
Capex	-	598	1,865	647	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	(598)	(1,865)	(647)	619	1,106	1,654	1,019	1,157	1,325	1,442	1,528	1,585	1,534	2,213	2,606	2,915	3,233

Project IRR	20.1%	%
Project NPV	4.4	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	7	years
Project Discounted Payback Time	10	years

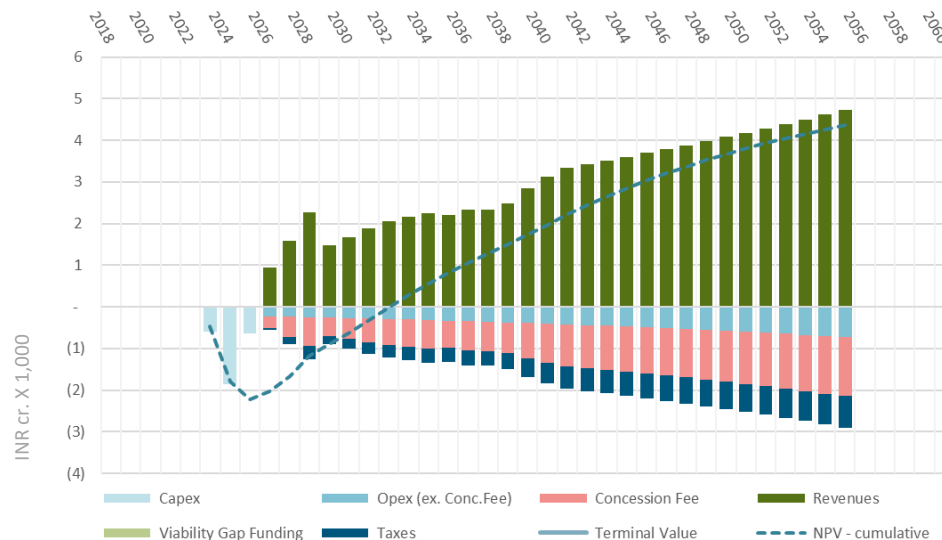


Results Container Terminal 3

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	951	1,575	2,278	1,483	1,668	1,889	2,047	2,168	2,250	2,197	3,121	3,695	4,181	4,730
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	234	243	253	263	273	284	296	307	320	332	405	492	599	728
Concession fee	-	-	-	-	285	473	683	445	500	567	614	650	675	659	936	1,109	1,254	1,419
Tax	-	-	-	-	98	227	371	202	237	280	310	332	346	331	503	597	667	768
Capex	-	598	1,865	647	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	(598)	(1,865)	(647)	619	1,106	1,654	1,019	1,157	1,325	1,442	1,528	1,585	1,534	2,213	2,606	2,915	3,233

Project IRR	20.1%	%
Project NPV	4.4	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	7	years
Project Discounted Payback Time	10	years

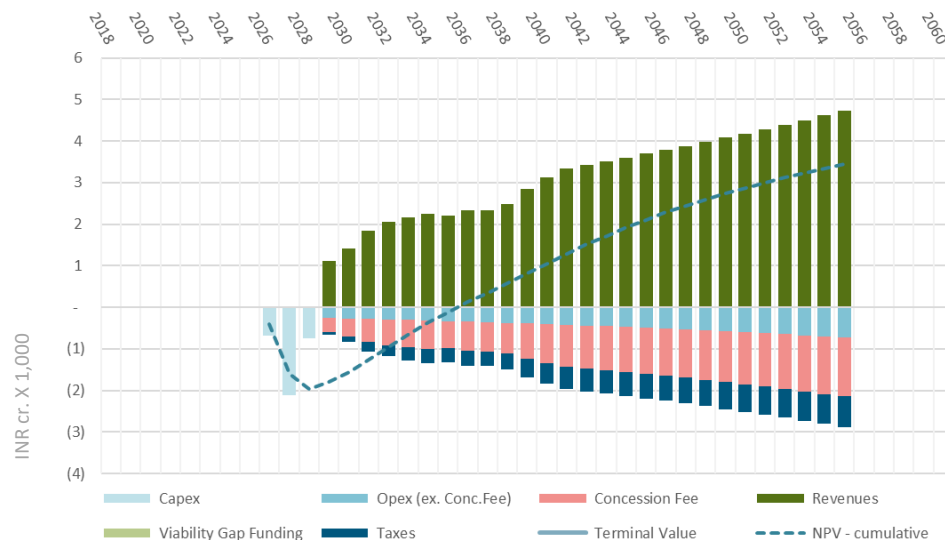


Results Container Terminal 4

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	-	-	-	1,112	1,422	1,848	2,047	2,168	2,250	2,197	3,121	3,695	4,181	4,730
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	-	-	-	263	273	284	296	307	320	332	405	492	599	728
Concession fee	-	-	-	-	-	-	-	334	427	554	614	650	675	659	936	1,109	1,254	1,419
Tax	-	-	-	-	-	-	-	119	181	267	306	328	341	326	499	593	663	739
Capex	-	-	-	-	681	2,125	737	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	-	-	(681)	(2,125)	(737)	730	968	1,296	1,446	1,533	1,589	1,539	2,218	2,610	2,919	3,262

Project IRR	19.4%	%
Project NPV	3.4	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	8	years
Project Discounted Payback Time	10	years

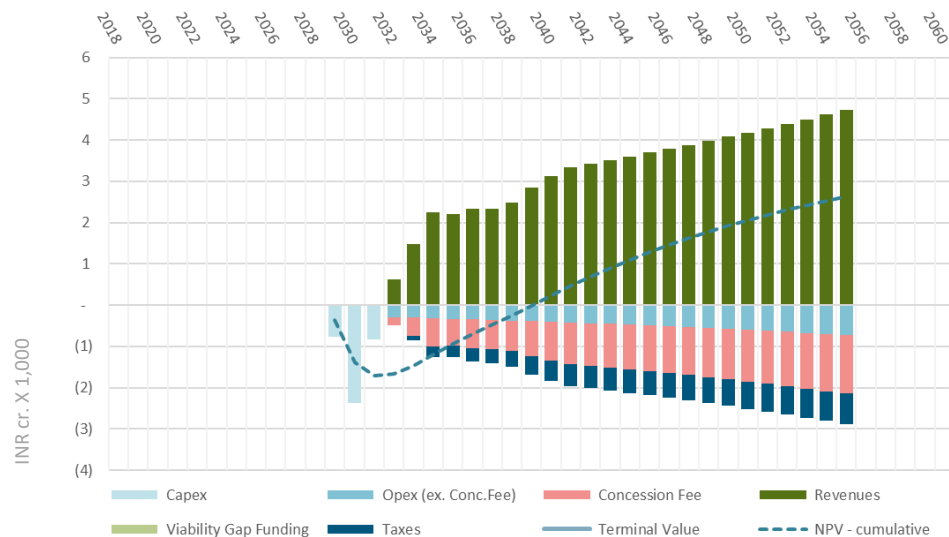


Results Container Terminal 5

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	622	1,481	2,250	2,197	3,121	3,695	4,181	4,730
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	296	307	320	332	405	492	599	728
Concession fee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	187	444	675	659	936	1,109	1,254	1,419
Tax	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	179	337	322	494	589	659	735
Capex	-	-	-	-	-	-	-	762	2,378	824	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	-	-	-	-	-	(762)	(2,378)	(824)	324	994	1,594	1,543	2,222	2,614	2,923	3,267

Project IRR	18.6%	%
Project NPV	2.6	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	8	years
Project Discounted Payback Time	11	years

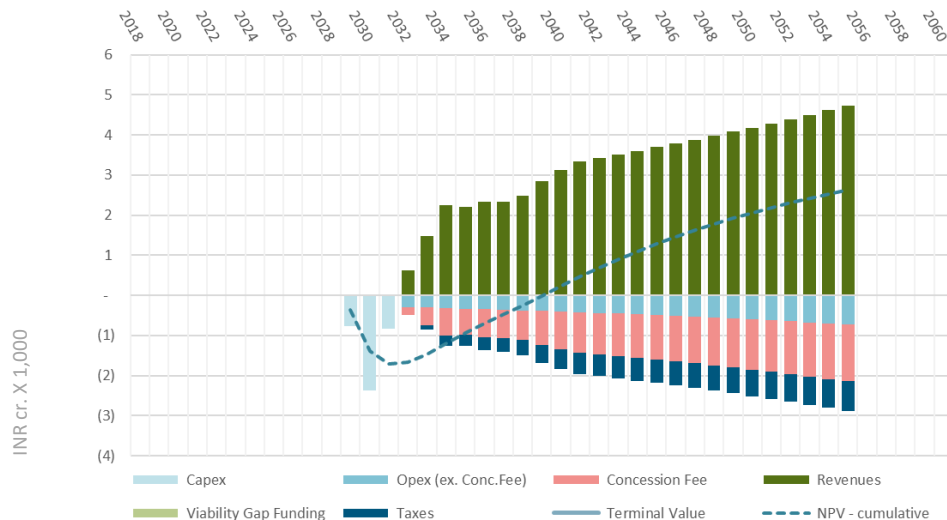


Results Container Terminal 6

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	622	1,481	2,250	2,197	3,121	3,695	4,181	4,730
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	296	307	320	332	405	492	599	728
Concession fee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	187	444	675	659	936	1,109	1,254	1,419
Tax	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	179	337	322	494	589	659	735
Capex	-	-	-	-	-	-	-	762	2,379	825	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	-	-	-	-	-	(762)	(2,379)	(825)	324	994	1,594	1,543	2,222	2,614	2,923	3,267

Project IRR	18.6%	%
Project NPV	2.6	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	8	years
Project Discounted Payback Time	11	years

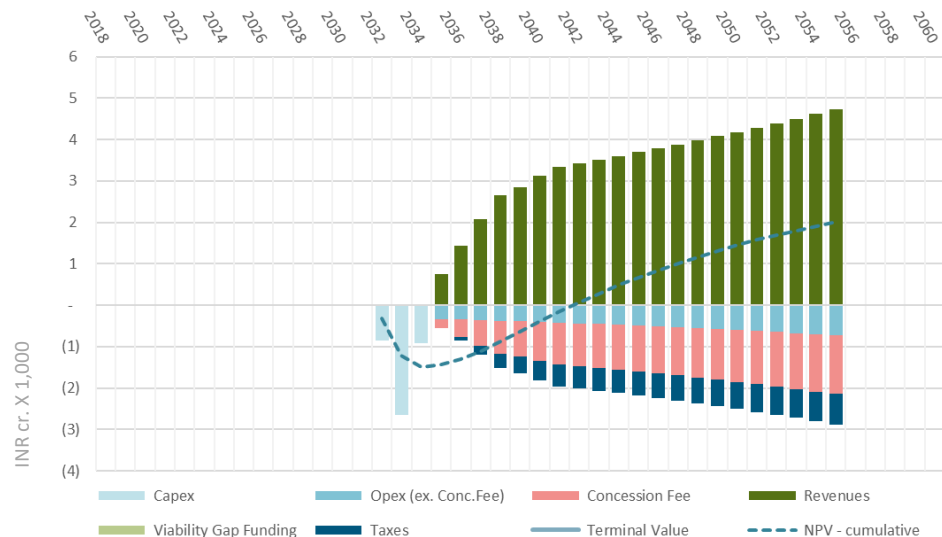


Results Container Terminal 7

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	754	3,121	3,695	4,181	4,730
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	332	405	492	599	728
Concession fee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	226	936	1,109	1,254	1,419
Tax	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	490	584	654	730
Capex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	851	2,656	921	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(851)	(2,656)	(921)	407	2,227	2,619	2,928	3,271

Project IRR	18.4%	%
Project NPV	2.0	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	8	years
Project Discounted Payback Time	10	years

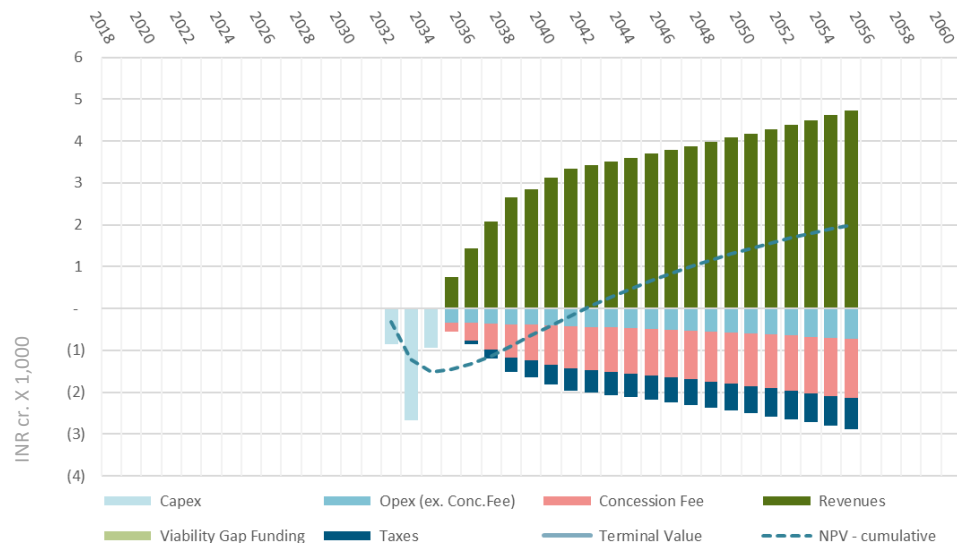


Results Container Terminal 8

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	754	3,121	3,695	4,181	4,730
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	332	405	492	599	728
Concession fee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	226	936	1,109	1,254	1,419
Tax	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	489	584	654	730
Capex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	859	2,680	929	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(859)	(2,680)	(929)	407	2,227	2,619	2,928	3,272

Project IRR	18.3%	%
Project NPV	2.0	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	8	years
Project Discounted Payback Time	10	years

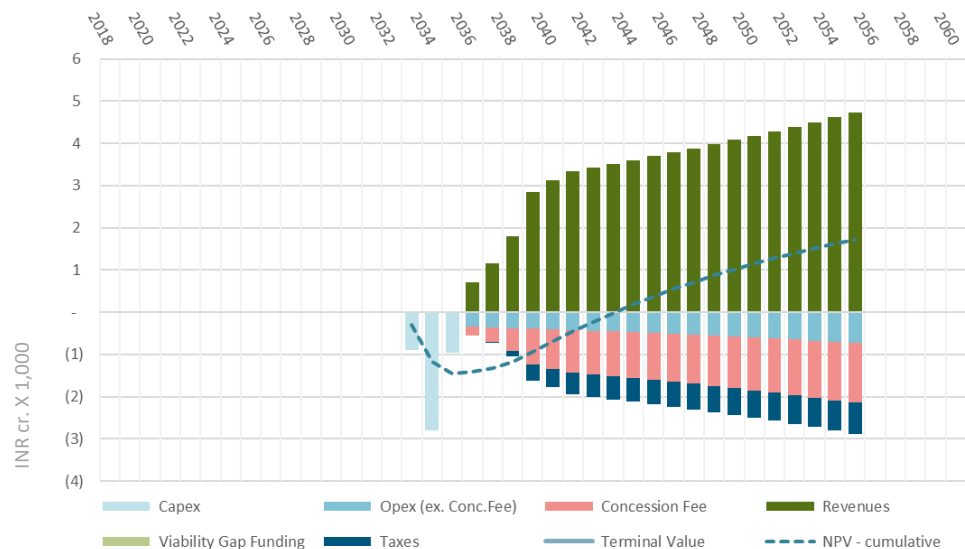


Results Container Terminal 9

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,121	3,695	4,181	4,730
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	405	492	599	728
Concession fee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	936	1,109	1,254	1,419
Tax	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	487	582	652	728
Capex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	896	2,797	970	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(896)	(2,797)	(970)	2,229	2,621	2,930	3,274

Project IRR	17.6%	%
Project NPV	1.7	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	8	years
Project Discounted Payback Time	11	years

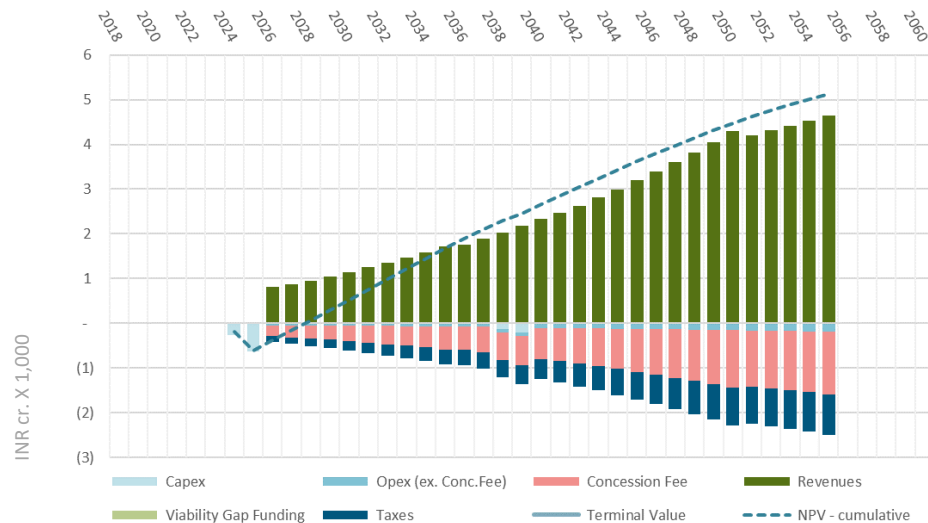


Results Multi Purpose Terminal

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	806	878	957	1,045	1,142	1,256	1,356	1,466	1,586	1,717	2,334	3,200	4,290	4,644
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	48	50	52	54	56	58	60	63	65	68	106	129	157	191
Concession fee	-	-	-	-	242	263	287	313	343	377	407	440	476	515	700	960	1,287	1,393
Tax	-	-	-	-	146	160	176	194	214	237	258	280	304	331	446	621	842	908
Capex	-	-	261	635	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	(261)	(635)	612	668	729	797	872	960	1,038	1,123	1,216	1,318	1,782	2,450	3,291	3,545

Project IRR	45.3%	%
Project NPV	5.1	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	4	years
Project Discounted Payback Time	4	years

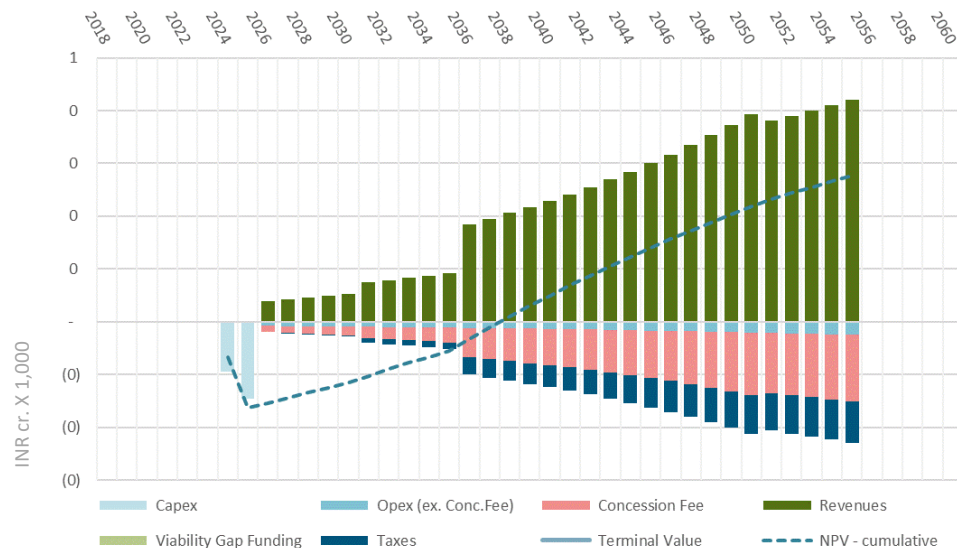


Results RoRo Terminal

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	40	43	46	49	53	74	78	83	87	92	230	300	394	420
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	14	17	20	25
Concession fee	-	-	-	-	12	13	14	15	16	22	24	25	26	28	69	90	118	126
Tax	-	-	-	-	4	4	5	5	6	10	11	12	13	14	42	56	74	79
Capex	-	-	94	147	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	(94)	(147)	28	30	33	35	38	54	57	61	64	67	174	228	299	316

Project IRR	16.5%	%
Project NPV	0.3	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	11	years
Project Discounted Payback Time	14	years

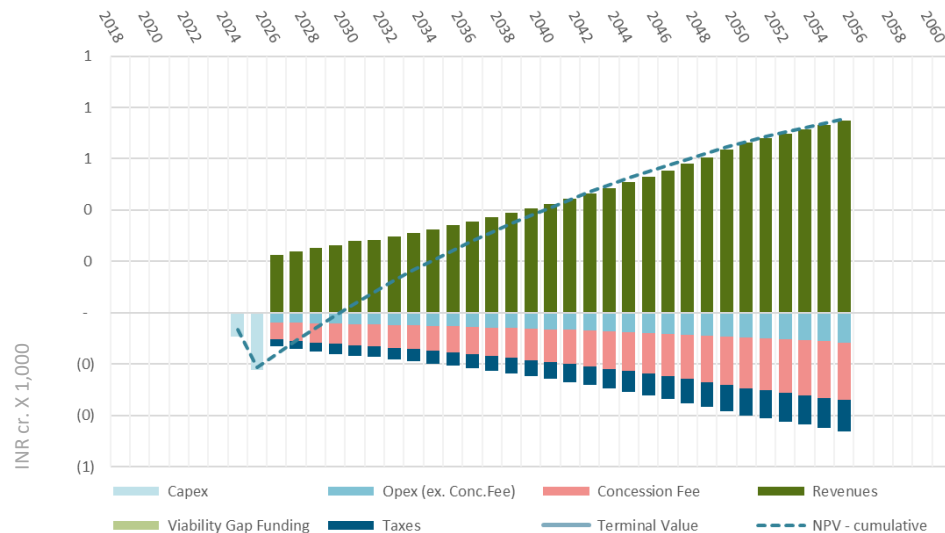


Results Liquids Terminal

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	225	238	251	264	280	284	298	311	325	340	425	531	663	750
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	37	39	40	42	44	45	47	49	51	53	65	78	95	116
Concession fee	-	-	-	-	67	72	75	79	84	85	89	93	98	102	128	159	199	225
Tax	-	-	-	-	33	35	37	40	43	43	45	47	50	52	67	85	107	120
Capex	-	-	92	223	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	(92)	(223)	155	164	173	183	194	196	205	215	224	235	294	367	460	513

Project IRR	30.4%	%
Project NPV	0.8	INR cr. x 1.000
Project Payback Time	5	years
Project Discounted Payback Time	6	years

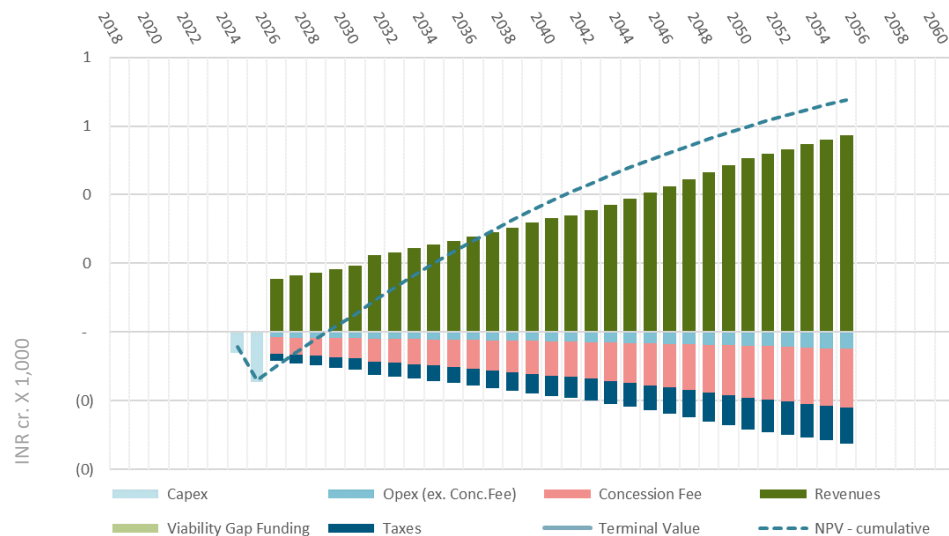


Results LPG Terminal

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	156	164	174	183	193	223	233	243	255	266	333	406	507	574
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	16	16	17	18	18	19	20	21	21	22	27	33	40	49
Concession fee	-	-	-	-	47	49	52	55	58	67	70	73	76	80	100	122	152	172
Tax	-	-	-	-	26	28	29	31	33	39	41	43	45	47	60	73	92	104
Capex	-	-	60	147	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	(60)	(147)	114	121	127	134	142	165	172	180	188	197	246	300	375	421

Project IRR	35.6%	%
Project NPV	0.7	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	4	years
Project Discounted Payback Time	5	years

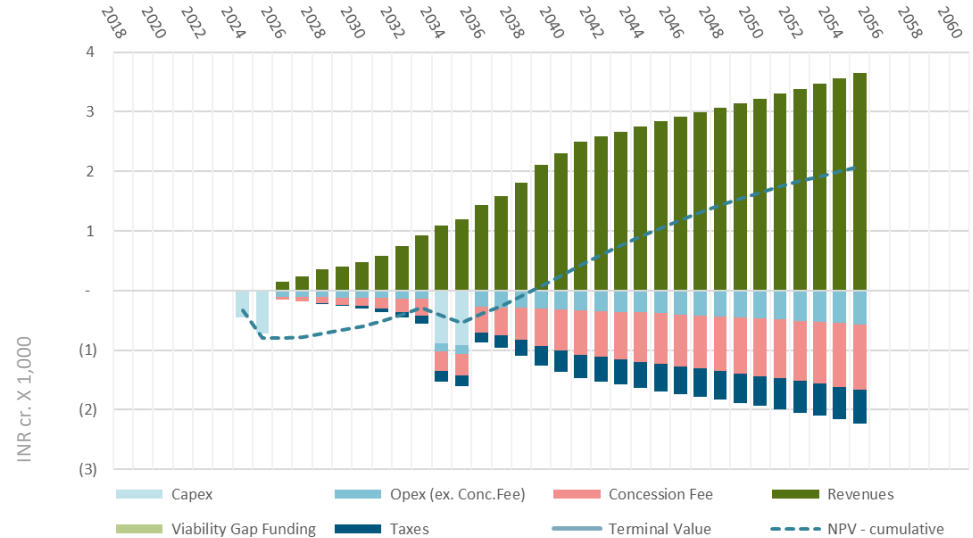


Results Rail Yard Terminal

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	145	241	349	398	474	581	742	925	1,086	1,195	2,308	2,846	3,219	3,642
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	106	110	114	119	124	129	134	139	145	150	317	385	469	571
Concession fee	-	-	-	-	44	72	105	119	142	174	223	277	326	359	693	854	966	1,093
Tax	-	-	-	-	-	6	27	36	51	72	104	141	173	185	360	452	506	569
Capex	-	-	460	718	-	-	-	-	-	-	-	-	883	918	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	(460)	(718)	40	125	207	243	300	381	504	645	(115)	(59)	1,632	2,008	2,245	2,503

Project IRR	17.7%	%
Project NPV	2.1	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	9	years
Project Discounted Payback Time	15	years

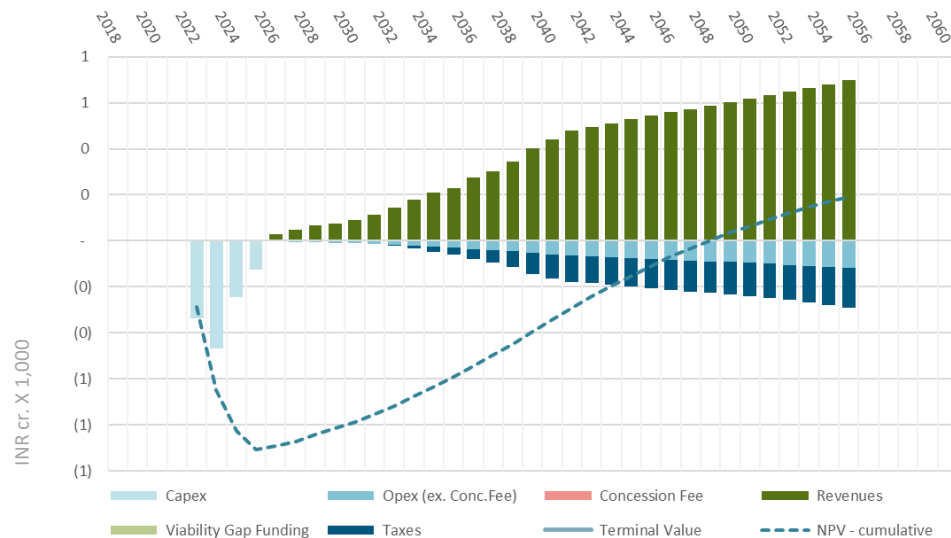


Results Rail DFC

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	28	46	67	76	91	111	142	177	208	229	442	545	616	697
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	3	5	8	9	11	13	17	22	26	29	60	79	97	118
Concession fee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tax	-	-	-	-	-	1	6	8	12	18	26	35	43	48	103	128	144	173
Capex	338	469	244	127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	(338)	(469)	(244)	(127)	25	40	53	59	68	80	99	121	139	152	279	338	376	407

Project IRR	9.9%	%
Project NPV	0.2	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	15	years
Project Discounted Payback Time	26	years

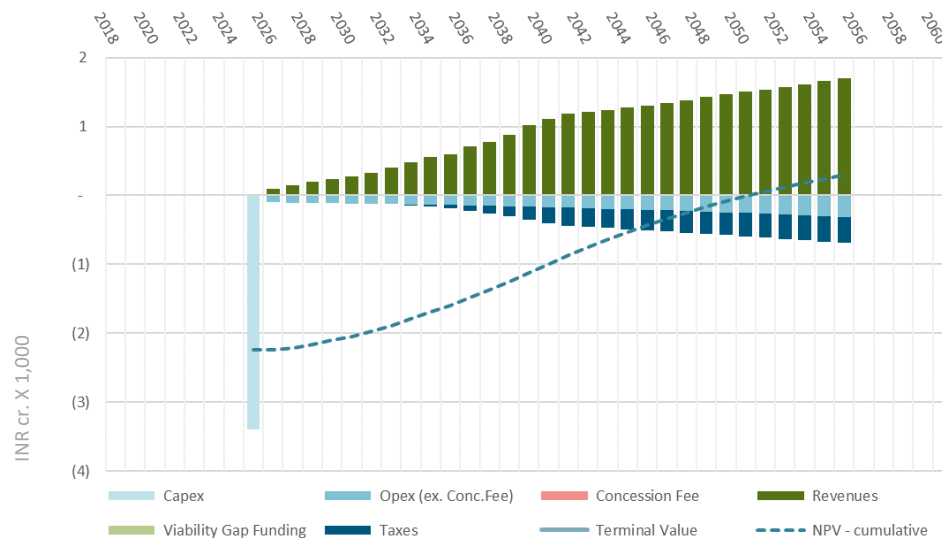


Results Toll Road

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	-	-	-	-	101	150	205	232	273	324	398	481	552	598	1,107	1,307	1,510	1,697
VGF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	100	104	108	112	117	121	126	131	136	142	173	210	255	311
Concession fee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tax	-	-	-	-	-	-	-	2	13	27	48	71	91	103	246	295	342	382
Capex	-	-	-	3,396	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	-	(3,396)	1	46	97	118	143	176	224	279	325	354	688	802	912	1,005

Project IRR	9.6%	%
Project NPV	0.3	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	14	years
Project Discounted Payback Time	26	years



Sensitivity analysis

Financial Analysis



Sensitivity results

Internal Rate of Return

Business Unit	IRR
JNPT (Port Authority)	11%
Container Terminal 1	20%
Container Terminal 2	20%
Container Terminal 3	20%
Container Terminal 4	19%
Container Terminal 5	19%
Container Terminal 6	19%
Container Terminal 7	18%
Container Terminal 8	18%
Container Terminal 9	18%
Multipurpose Terminal	45%
Ro-Ro Terminal	16%
Liquids Terminal	30%
LPG Terminal	36%
LNG Terminal	N/A
Rail Yard Terminal	18%
Rail DFC	10%
Toll Road	10%

Capex +20%

IRR
10%
18%
18%
17%
17%
16%
16%
16%
16%
15%
40%
15%
26%
31%
N/A
16%
9%
8%

Opex +20%

IRR
10%
19%
19%
19%
19%
18%
18%
18%
18%
17%
45%
16%
29%
35%
N/A
17%
10%
9%

Volumes -10%

IRR
10%
18%
19%
18%
17%
17%
18%
17%
17%
17%
42%
15%
27%
32%
N/A
17%
10%
9%

Volumes +10%

IRR
11%
21%
22%
21%
21%
20%
20%
19%
19%
18%
49%
18%
33%
39%
N/A
19%
10%
10%

Capex +20%
Volumes -10%

IRR
9%
16%
16%
16%
16%
15%
15%
15%
15%
15%
37%
14%
24%
28%
N/A
15%
9%
8%

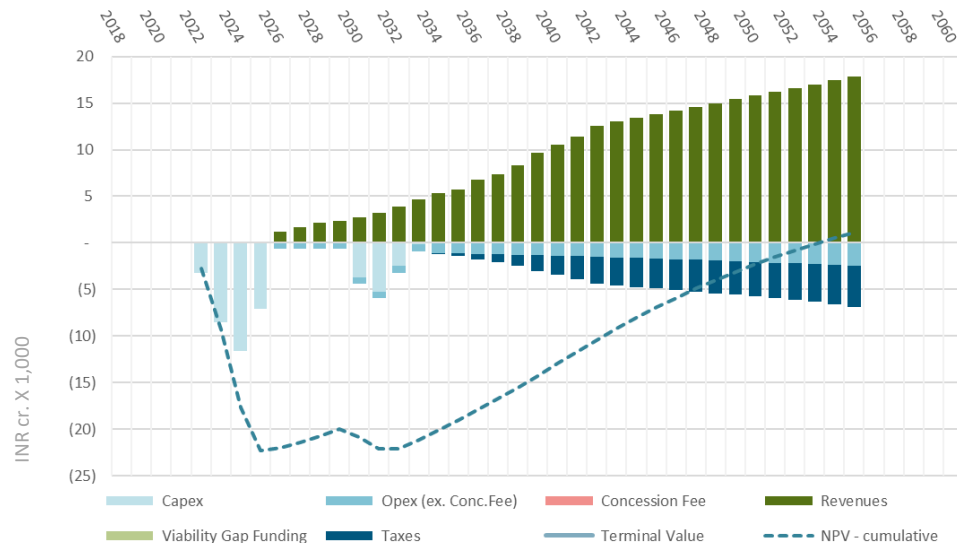
Sensitivity results

Port Authority results with increased capex (+20%) and low volumes (-10%)

Amounts in INR cr.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
Revenues	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2045	2050	2055
VGF	-	-	-	-	1,150	1,630	2,156	2,383	2,763	3,182	3,871	4,647	5,310	5,732	10,507	13,798	15,866	17,882
Devex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tax	-	-	-	-	601	625	650	676	703	731	760	791	1,095	1,139	1,386	1,686	2,052	2,496
Capex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unlevered FCF	-	-	-	-	-	-	148	208	314	394	539	738	844	958	2,316	3,214	3,724	4,429

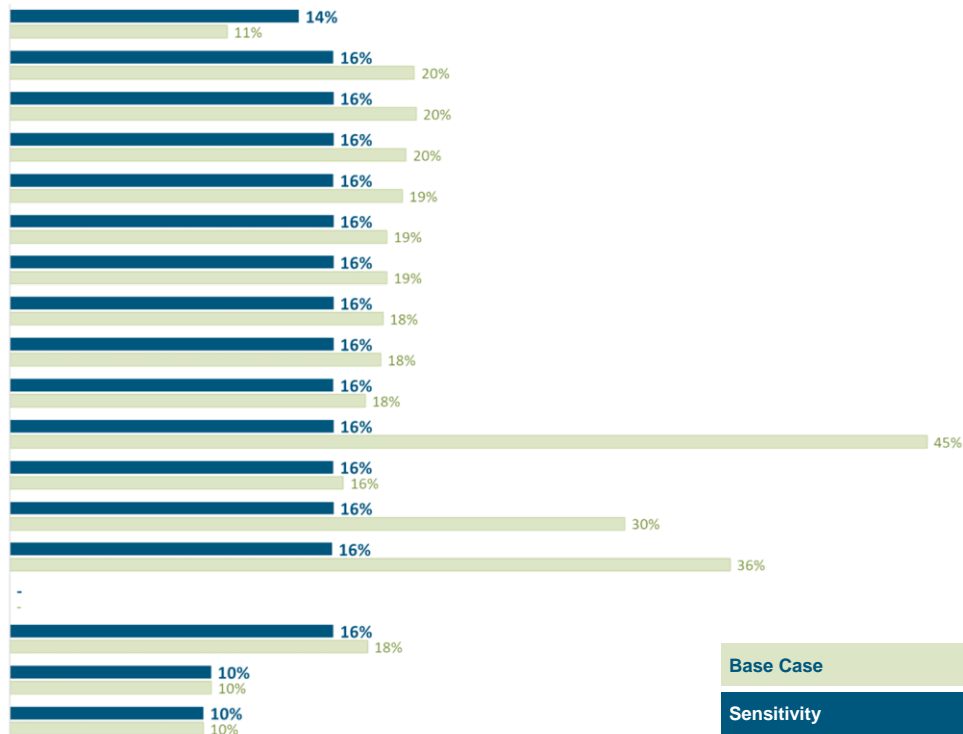
Project IRR	9.0%	%
Project NPV	1.1	INR cr. x 1,000
Project Payback Time	18	years
Project Discounted Payback Time	N/A	years



Sensitivity results

Increasing concession fees to match hurdle rates

Business Unit	IRR	Concession fee	IRR
JNPT (Port Authority)	11%	N/A	14%
Container Terminal 1	20%	30% → 45%	16%
Container Terminal 2	20%	30% → 46%	16%
Container Terminal 3	20%	30% → 44%	16%
Container Terminal 4	19%	30% → 44%	16%
Container Terminal 5	19%	30% → 41%	16%
Container Terminal 6	19%	30% → 41%	16%
Container Terminal 7	18%	30% → 40%	16%
Container Terminal 8	18%	30% → 39%	16%
Container Terminal 9	18%	30% → 37%	16%
Multipurpose Terminal	45%	30% → 80%	16%
Ro-Ro Terminal	16%	30% → 33%	16%
Liquids Terminal	30%	30% → 61%	16%
LPG Terminal	36%	30% → 71%	16%
LNG Terminal	N/A	N/A 30%	N/A
Rail Yard Terminal	18%	30% → 38%	16%
Rail DFC	10%	N/A -	10%
Toll Road	10%	N/A -	10%



APPENDICES



Abbreviations

FCL	Full Container Load
LCL	Less Container Load
MT	Empty
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit
MTEU	Million TEU
FEU	Forty-foot Equivalent Unit
CEU	Car Equivalent Units
GRT	Gross Register Tonnage
DWT	Deadweight Tonnage
MTPA	Metric Ton
MTPA	Metric Tonnes Per Annum
NM	Nautical Mile
BCF or BSCF	Billions (1,000,000,000) of standard cubic feet of gas
LNG	Liquified Natural Gas
PLNG	Pressurized Liquified Natural Gas
THC	Terminal Handling Charges
CT	Container Terminal
JNPT	Jawaharlal Nehru Port Trust

Abbreviations cont.

GST	Goods and Services Tax
DFC	Dedicated Freight Corridor
ILC	Integrated Logistics Cost
FNPV	Financial Net Present Value
FIRR	Financial Internal Rate of Return
FPBT	Financial Pay Back Time
FDPBT	Financial Discounted Payback Time
ENPV	Economic Net Present Value
EIRR	Economic Internal Rate of Return
EPBT	Economic Pay Back Time
EDPBT	Economic Discounted Payback Time
FCF	Free Cash Flow
CAPEX	Capital Expenditures
OPEX	Operational Expenditures
INR	Indian Rupee
cr.	Crore
P1	Phase 1
P2	Phase 2

Rail Yard Terminal Rates

Source

- Distinction between 'Container Yard' (CT Yard) and 'Rail Yard'
- CT Yard for storage of containers coming from or going to the berth (responsibility of CT Operator).
- Rail Yard for temporarily storage of containers to and from train rigs.
- Rates Rail Yard Handling based on old rates for container handling:
 - 'CT Yard to Rail'
 - 'CT Yard to Truck'
- Rate for 'CT Yard to Rail Yard' assumed equal to rate for 'CT Yard to Truck'
- Rate for Rail Yard to Train Rig assumed to be (old) rate for 'CT Yard to Rail' minus rate for 'CT Yard to Truck'.
- Summed the overall charge remains the same (no double counting)

Normal

Container handling - Normal - 20 ft - Foreign - Loaded	INR / TEU	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Normal - 20 ft - Foreign - Empty	INR / TEU	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Normal - 20 ft - Coastal - Loaded	INR / TEU	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Normal - 20 ft - Coastal - Empty	INR / TEU	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30

Container handling - Normal - 40 ft - Foreign - Loaded	INR / TEU	3,203.01	985.56	985.56	2,217.45
Container handling - Normal - 40 ft - Foreign - Empty	INR / TEU	3,203.01	985.56	985.56	2,217.45
Container handling - Normal - 40 ft - Coastal - Loaded	INR / TEU	3,203.01	985.56	985.56	2,217.45
Container handling - Normal - 40 ft - Coastal - Empty	INR / TEU	3,203.01	985.56	985.56	2,217.45

Reefer

Container handling - Reefer - 20 ft - Foreign - Loaded	INR / TEU	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Reefer - 20 ft - Foreign - Empty	INR / TEU	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Reefer - 20 ft - Coastal - Loaded	INR / TEU	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Reefer - 20 ft - Coastal - Empty	INR / TEU	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30

Container handling - Reefer - 40 ft - Foreign - Loaded	INR / TEU	3,203.01	985.56	985.56	2,217.45
Container handling - Reefer - 40 ft - Foreign - Empty	INR / TEU	3,203.01	985.56	985.56	2,217.45
Container handling - Reefer - 40 ft - Coastal - Loaded	INR / TEU	3,203.01	985.56	985.56	2,217.45
Container handling - Reefer - 40 ft - Coastal - Empty	INR / TEU	3,203.01	985.56	985.56	2,217.45

Hazardous

Container handling - Hazardous - 20 ft - Foreign - Loaded	INR / TEU	2,668.71	821.29	821.29	1,847.42
Container handling - Hazardous - 20 ft - Foreign - Empty	INR / TEU	-	-	-	-
Container handling - Hazardous - 20 ft - Coastal - Loaded	INR / TEU	2,668.71	821.29	821.29	1,847.42
Container handling - Hazardous - 20 ft - Coastal - Empty	INR / TEU	-	-	-	-

Container handling - Hazardous - 40 ft - Foreign - Loaded	INR / TEU	4,003.07	1,231.94	1,231.94	2,771.13
Container handling - Hazardous - 40 ft - Foreign - Empty	INR / TEU	-	-	-	-
Container handling - Hazardous - 40 ft - Coastal - Loaded	INR / TEU	4,003.07	1,231.94	1,231.94	2,771.13
Container handling - Hazardous - 40 ft - Coastal - Empty	INR / TEU	-	-	-	-

OverDimensional

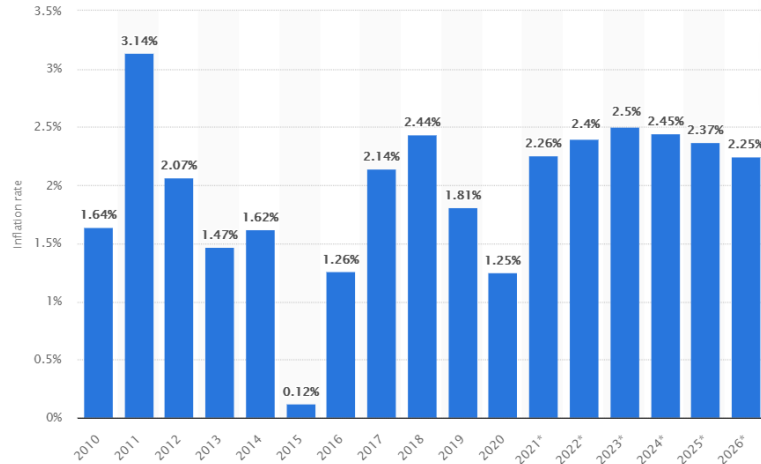
Container handling - OverDimensional - 20 ft - Foreign - Loaded	INR / TEU	4,270.68	1,314.05	1,314.05	2,956.63
Container handling - OverDimensional - 20 ft - Foreign - Empty	INR / TEU	4,270.68	1,314.05	1,314.05	2,956.63
Container handling - OverDimensional - 20 ft - Coastal - Loaded	INR / TEU	4,270.68	1,314.05	1,314.05	2,956.63
Container handling - OverDimensional - 20 ft - Coastal - Empty	INR / TEU	4,270.68	1,314.05	1,314.05	2,956.63

	(A) CT Yard to Rail <i>(old rate)</i>	(B) CT Yard to Truck	(=B) CT Yard to Rail Yard	(= A - B) Rail Yard to Train Rig
Normal				
Container handling - Normal - 20 ft - Foreign - Loaded	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Normal - 20 ft - Foreign - Empty	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Normal - 20 ft - Coastal - Loaded	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Normal - 20 ft - Coastal - Empty	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Reefer				
Container handling - Reefer - 20 ft - Foreign - Loaded	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Reefer - 20 ft - Foreign - Empty	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Reefer - 20 ft - Coastal - Loaded	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Reefer - 20 ft - Coastal - Empty	2,135.34	657.04	657.04	1,478.30
Container handling - Reefer - 40 ft - Foreign - Loaded	3,203.01	985.56	985.56	2,217.45
Container handling - Reefer - 40 ft - Foreign - Empty	3,203.01	985.56	985.56	2,217.45
Container handling - Reefer - 40 ft - Coastal - Loaded	3,203.01	985.56	985.56	2,217.45
Container handling - Reefer - 40 ft - Coastal - Empty	3,203.01	985.56	985.56	2,217.45
Hazardous				
Container handling - Hazardous - 20 ft - Foreign - Loaded	2,668.71	821.29	821.29	1,847.42
Container handling - Hazardous - 20 ft - Foreign - Empty	-	-	-	-
Container handling - Hazardous - 20 ft - Coastal - Loaded	2,668.71	821.29	821.29	1,847.42
Container handling - Hazardous - 20 ft - Coastal - Empty	-	-	-	-
Container handling - Hazardous - 40 ft - Foreign - Loaded	4,003.07	1,231.94	1,231.94	2,771.13
Container handling - Hazardous - 40 ft - Foreign - Empty	-	-	-	-
Container handling - Hazardous - 40 ft - Coastal - Loaded	4,003.07	1,231.94	1,231.94	2,771.13
Container handling - Hazardous - 40 ft - Coastal - Empty	-	-	-	-
OverDimensional				
Container handling - OverDimensional - 20 ft - Foreign - Loaded	4,270.68	1,314.05	1,314.05	2,956.63
Container handling - OverDimensional - 20 ft - Foreign - Empty	4,270.68	1,314.05	1,314.05	2,956.63
Container handling - OverDimensional - 20 ft - Coastal - Loaded	4,270.68	1,314.05	1,314.05	2,956.63
Container handling - OverDimensional - 20 ft - Coastal - Empty	4,270.68	1,314.05	1,314.05	2,956.63

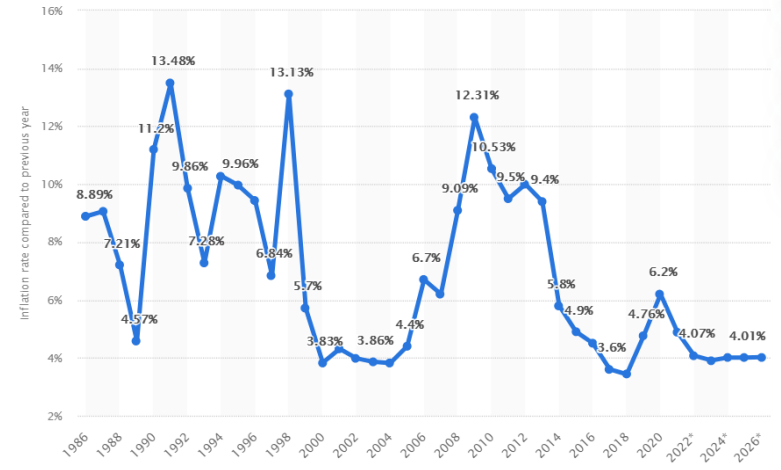
Assumptions

Long term inflation forecasts for USD and India

US



India



Source : <https://www.statista.com/statistics/271322/inflation-rate-in-india/>

१५ प्रकल्प फायदे

वाढवण बंदराच्या विकासाचे आर्थिक फायदे

वाढवन बंदराचा मास्टर प्लॅन प्रस्तावित बंदरासाठी दीर्घकालीन विकास धोरण ठरवतो, जे भविष्यात बंदर विकासामुळे होणाऱ्या वाढीव वाहतुकीला पुरक ठरेल. बंदर विकास गुंतवणुकीचे आर्थिक फायदे ही एक निर्णय घेण्याची प्रक्रिया आहे जिथे नवीन गुंतवणुकीच्या नफ्याचे विश्लेषण केले जाईल आर्थिक परतावा आणि आर्थिक परताव्याच्या संदर्भात आणि सर्व भागधारक आणि एजन्सीद्वारे विचारल्या जाणाऱ्या सर्व प्रश्नांची उत्तरे देण्याचा प्रयत्न केला जाईल. बंदर विकास प्रकल्पातील मुख्य खर्च म्हणजे बांधकाम खर्च आणि देखभाल खर्च, फायदे प्रामुख्याने वाहतूक खर्चात बचत आणि वळणावळणाचा कमी वेळ आणि क्षेत्राच्या अर्थव्यवस्थेची एकूण वाढ आणि मुख्यत्वे राष्ट्रीय अर्थव्यवस्थेवर. एक बंदर प्रकल्प आर्थिक विकास उत्तेजित करू शकतो किंवा बंदराच्या आसपासच्या परिसरात आणि देशात इतरत्र आर्थिक हालचाली वाढवू शकतो.

सार्वजनिक क्षेत्रातील गुंतवणूक म्हणजे निव्वळ सामाजिक लाभाची जास्तीत जास्त वाढ आहे हे उद्दिष्ट पाहता, फायदा/ खर्च पद्धत इतर बंदरांच्या गुंतवणूक मूल्यमापनासाठीही वापरली जाते. राष्ट्रीय बंदर प्रणालीच्या माध्यमातून माल वाहतुकीसाठी कमीत कमी संभाव्य एकूण खर्च शोधण्यासाठी प्राधिकरण जबाबदार आहे आणि त्याच वेळी वापरकर्त्यांचे संरक्षण हि झाले पाहिजे. सार्वजनिक बंदरासाठी, बंदर वापरकर्ते पुढील दोन प्रकारात विभाजित केले जातात; प्रत्यक्ष वापरकर्ते आणि अप्रत्यक्ष वापरकर्ते. जहाज मालक बंदराचे प्रत्यक्ष वापरकर्ते आहेत पण अंतिम वापरकर्ते नाहीत. जे बंदराच्या सेवेसाठी पैसे देतात ते बंदराचे अंतिम वापरकर्ते आहेत. देशाचे उत्पादक आणि ग्राहक हे बंदराचे अंतिम वापरकर्ते आहेत. देशाचे उत्पादक आणि ग्राहक हे बंदरांचे अंतिम वापरकर्ते आहेत म्हणून ते कमी पैसे देण्यास प्राधान्य देऊ शकतात आणि अनर्थिक असल्यास ते वापरू शकत नाहीत. बंदराच्या खर्चात घट होण्यास कारणीभूत घटक म्हणजे उत्पादकता वाढणे, जहाजाचा प्रतीक्षा वेळ खर्च कमी करणे, माल हाताळणी खर्च आणि शेवटी एकूण वाहतूक खर्च कमी करा.

सामान्य जनता आणि बंदर वापरकर्त्यांना लाभ

हे मुख्यत्वे कमी ऑपरेटिंग खर्च आणि एकूणच अंतर्देशीय वाहतूक खर्चांमुळे होणारे खर्च बचत फायदे आहेत. वाहतूक बचतीमुळे बंदर क्षेत्राची स्पर्धात्मकता देखील सुधारू शकते, ज्यामुळे परिसरातील उद्योगांच्या बाजारपेठांचा विस्तार होऊ शकतो. कमी झालेल्या वाहतूक खर्चांमुळे EXIM कार्गोला जागतिक बाजारपेठेत स्पर्धा करता येईल. अमूर्त फायदे आहेत आणि ते आर्थिक दृष्टीने मोजले जाऊ शकत नाहीत.

१. अप्रत्यक्ष लाभ ;

अप्रत्यक्ष परिणाम पुरवठा साखळीद्वारे व्यवसायांच्या क्रियाकलापांमध्ये होतात जे कार्यांना समर्थन देण्यासाठी वस्तू आणि सेवा पुरवतात, ज्यामुळे अधिक आर्थिक उत्पादन आणि नोकऱ्या वाढतात. अप्रत्यक्ष रोजगारामध्ये पुरवठादार उद्योगांमधील रोजगाराचा भाग समाविष्ट असतो जे

क्षेत्र/प्रकल्पाच्या विक्रीवर अवलंबून असतात. उदाहरणार्थ, सागरी वाहतूक उद्योगात, अप्रत्यक्ष परिणामांमध्ये इंधनासाठी तेल शुद्धीकरण क्रियाकलाप, कूझ जहाजांवर केटरिंगसाठी अन्न पुरवठा करणारे अन्न घाऊक विक्रेते, टर्मिनल ऑपरेटरना लेखा आणि कायदेशीर सेवा प्रदान करणाऱ्या कंपन्या इ.

ग्रीनफिल्ड वाधवन पोर्टसाठी यापैकी काही फायद्यांचा समावेश आहे:

- एकूण वाहतूक लॉजिस्टिक क्षेत्रात रोजगार निर्मिती. हे आहेत:
- टर्मिनल व्यवस्थापन, स्टीव्हडोरिंग ऑपरेशन्स, डॉकवर्कर्स, सर्व्हेअर, एजंट, कंटेनर फ्रेट स्टेशन कर्मचारी, कस्टम एजंट, बार्ज ऑपरेटर, मरीन बँकर्स, कायदेशीर, विमा कंपन्या इत्यादी कामांसाठी टर्मिनलवर नवीन नोकऱ्या.
- ट्रकिंग आणि रेल्वे - ड्रायव्हर, फ्रेट फॉरवर्डर्स, वेअरहाउसिंग, किटिंग, सुरक्षा कर्मचारी इ.
- मशिनरी आणि पार्ट्स उत्पादनात वाढ
- कार्गो हाताळणी उपकरणे
- बांधकाम उपकरणे
- ट्रक आणि ट्रेलर - दुरुस्ती आणि सेवा
- ड्रेजिंग मशिनरी - साधने आणि भाग
- कंटेनर दुरुस्ती संबंधित भाग - स्टील स्लॉब आणि कॉइल, स्कॅप, रीफर पार्ट इ.
- ब्रेक-बल्क आणि लिफ्टिड बल्क संबंधित साधने आणि भाग
- अप्रत्यक्ष उपभोग्य खर्चात वाढ
- वाढत्या रहदारीमुळे इंधन आणि ल्युब्सवर वाढीव खर्च
- सरकारी तिजोरीत वाढीव अप्रत्यक्ष करामुळे लाभ - सेवा कर, उत्पादन शुल्क, सीमाशुल्क इ.

२. प्रेरित फायदे

अन्न, कपडे, भाडे, वाहतूक इत्यादी वस्तूवर वाढत्या घरगुती खर्चामुळे होणारे हे फायदे आहेत. अर्थव्यवस्थेत पैशाच्या फिरण्यामुळे हे गुणाकार फायदे आहेत. हे नमूद करण्यासारखे आहे की प्रेरित फायदे सहसा दुहेरी मोजणीने ग्रस्त असतात आणि लाभ जमा होण्यासाठीचा कालावधी सामान्यतः अस्पष्ट असतो. या कारणास्तव, या EIRR मध्ये प्रेरित फायदे समाविष्ट नाहीत.

बांधकाम आणि ऑपरेशनल टप्पे दरम्यान आर्थिक परिणाम खालील बदलांच्या दृष्टीने पाहिले जाऊ शकतात:

- रोजगार निर्मिती
- मूल्यवर्धित (किंवा GGP)
- वैयक्तिक उत्पन्न
- व्यवसाय उत्पादन (किंवा विक्री खंड)

- पेमेंट शिल्लक वर परिणाम.

यापैकी कोणतेही उपाय रहिवाशांच्या आर्थिक कल्याणातील सुधारणेचे सूचक असू शकतात, जे सामान्यतः कोणत्याही गुंतवणूक प्रकल्पाचे उद्दिष्ट असते. निव्वळ आर्थिक परिणाम हा सहसा एखाद्या क्षेत्राच्या अर्थव्यवस्थेच्या आकुंचनाचा विस्तार म्हणून पाहिला जातो, जो प्रेरित बदलांमुळे होतो.

३. रोजगार

बंदर आणि त्याच्या टर्मिनल्सच्या बांधकाम आणि ऑपरेशन दरम्यान नवीन रोजगार निर्माण होतात. बांधकामाच्या टप्प्यात अंदाजे सात ते आठ हजार कामगार काम करतील. कामकाजादरम्यान बंदर पाच हजारांहून अधिक लोकांसाठी शाश्वत उत्पन्न देईल.

४. समुद्र प्रवास अंतर आणि वेळ

- अ. वाढवण बंदर सुविधांच्या प्राप्तीमुळे या प्रदेशातील पर्यायी बंदरांच्या सापेक्ष अंतरामुळे सागरी प्रवासाच्या वेळा आणि अंतर कमी होईल.
- आ. कमी प्रवासाचे अंतर आणि प्रवासाच्या वेळेचे फायदे हे जहाज चालविण्याचा खर्च आणि मालवाहतुकीच्या वेळेच्या मूल्यासाठी अंदाजे वापरण्यात आले आहेत.

५. अंतर्देशीय प्रवास अंतर आणि वेळ

- अ. वाढवण बंदर सुविधांच्या प्राप्तीमुळे प्रदेशातील पर्यायी बंदरांपासून वाढवणच्या अंतराळ भागापर्यंतच्या सापेक्ष अंतरामुळे अंतर्देशीय प्रवासाच्या वेळा आणि अंतर कमी होईल.
- आ. कमी प्रवासाचे अंतर आणि प्रवासाच्या वेळेचे फायदे रस्ते आणि रेल्वेसाठी जहाजे चालविण्याच्या खर्चासाठी आणि मालवाहतुकीच्या वेळेचे मूल्य यासाठी अंदाज लावले जातात.

६. अपघात

- अ. रस्त्याने अंतर्देशीय वाहतुकीसाठी कमी किलोमीटरचा प्रवास केल्यास अपघात कमी होतील.
- आ. प्रति अंतर प्रवास केलेल्या अपघातांची संख्या आणि अपघातांच्या आर्थिक खर्चासाठी जहाज वाहतूक, रस्ते वाहतूक आणि महामार्ग मंत्रालयाच्या बेंचमार्क आकडेवारीवर फायदे आधारित आहेत.

७. पर्यावरणीय खर्च;

रेल्वे आणि रस्त्याने अंतर्देशीय वाहतुकीसाठी कमी किलोमीटरचा प्रवास केल्याने पर्यावरणावर कमी ताण पडेल.

१६ प्रकल्प अंमलबजावणी वेळापत्रक

१६ .१ अंमलबजावणी धोरण

बंदर लँडलॉर्ड पोर्ट म्हणून विकसित करण्याचा प्रस्ताव आहे. जमीन मालक घटकाच्या अंमलबजावणीसाठी ईपीसी करार खालील तात्पुरत्या करार पॅकेजमध्ये केला जाऊ शकतो. जेएनपीएशी झालेल्या चर्चेच्या आधारे नेमके पॅकेज आणि अंमलबजावणीचे स्वरूप निश्चित केले जाईल.

- पॅकेज १ - मरीन सिव्हिल वर्क्स - ट्रेलर रस्त्याच्या हालचालीसाठी ब्रेकवॉटर आणि अॅप्रोच टेस्टल
- पॅकेज २ - ड्रेजिंग, रिक्लेमेशन आणि किनारा संरक्षण कार्य
- पॅकेज ३ - किनारी नागरी कामे आणि उपयुक्तता - इमारती, फुटपाथ आणि उपयुक्तता
- पॅकेज ४ - बंदर - एनएचएआयला रोड कनेक्टिव्हिटी
- पॅकेज ५ - पोर्ट - डीएफसीसीला रेल्वे कनेक्टिव्हिटी

संबंधित स्त्रोतांकडून पाणी आणि वीज पुरवठ्याची कामे, संबंधित राज्य सरकारच्या अधिकाऱ्यांकडून केली जातील.

१६ .२ संस्थेची रचना

वाढवण बंदर हे बहुउद्देशीय, रो-रो, एलपीजी, लिक्विड बल्क यांसारख्या इतर मालवाहतूकांसह प्रामुख्याने कंटेनर हाताळण्यासाठी सर्व-हवामान बंदर म्हणून विकसित केले जाईल. या संबंधित कार्गोची पूर्तता करण्यासाठी विविध टर्मिनल्स विकसित केले जातील. ब्रेकवॉटर, अॅप्रोच चॅनल, पोर्ट क्राफ्ट, नेव्हिगेशनल एड्स यासारख्या सागरी सुविधा या सर्व टर्मिनल्ससाठी सामान्य असतील.

बंदर पीपीपी तत्वावर विकसित करण्याचे प्रस्तावित असल्याने, प्रस्तावित बंदराचे व्यवस्थापन खालीलप्रमाणे आहे:

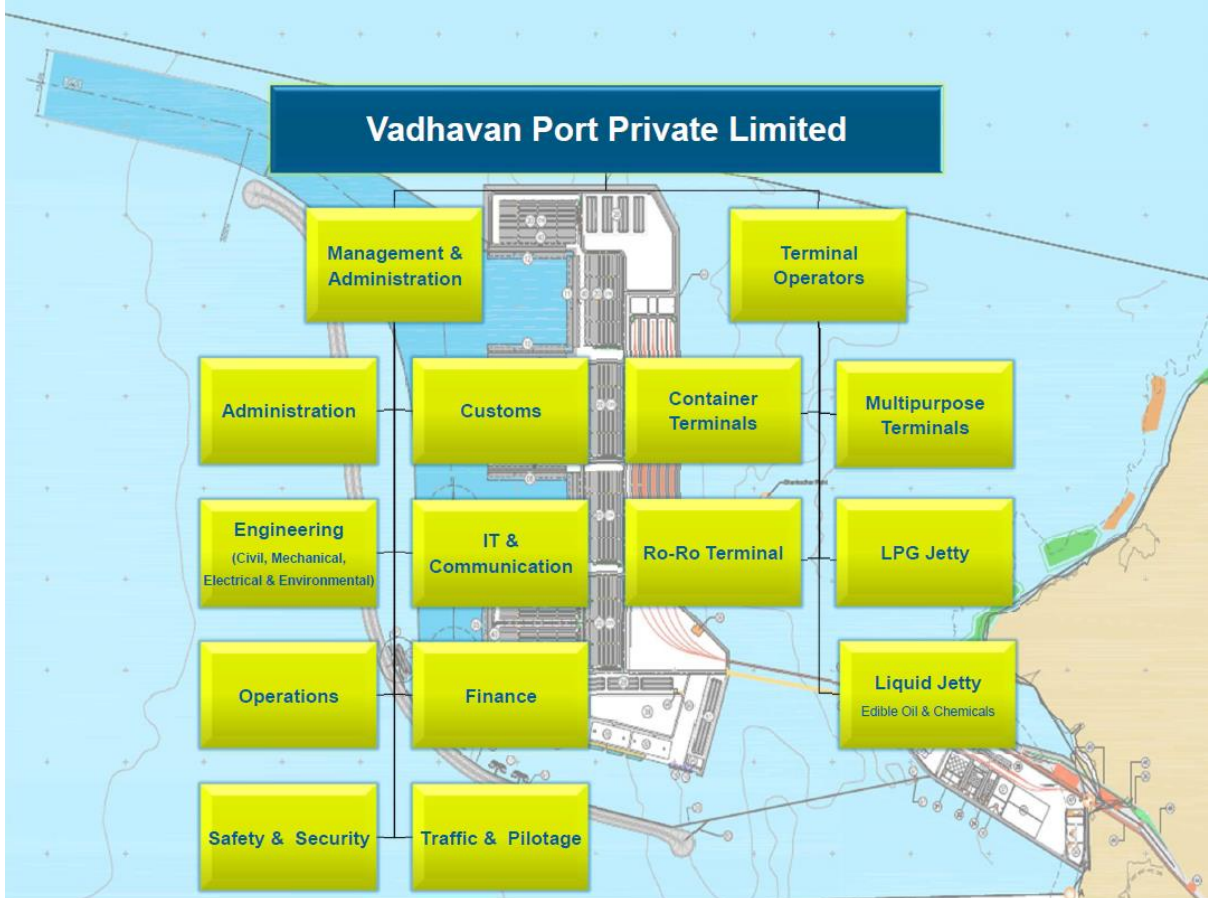
1. मॅनेजमेंट आणि ऑपरेशन्स मे. वाढवण पोर्ट प्रोजेक्ट लिमिटेड (व्हीपीपीएल – वाढवण बंदराच्या अंमलबजावणीसाठी एक एसपीव्ही) थेट योग्य कर्मचारी नियुक्त करून.
2. या ऑपरेशन्स हाताळण्यात कौशल्य असलेल्या टर्मिनल ऑपरेटर्स (टीओ) ना टर्मिनल भाड्याने देऊन, ऑपरेशन्स.

तथापि, मे. व्हीपीपीएल तरीही यासाठी थेट जबाबदार असेल:

- बंदराची नियुक्ती करणे - बंदराचे मास्टर आणि संरक्षक.
- टग्स इत्यादी सहाय्यकांसह पायलट जहाजांसाठी पात्र आणि परवानाधारक पायलट्स घेऊन बंदरात नेव्हिगेशन, बंदरावर कॉल करणाऱ्या जहाजांच्या बर्थिंग आणि डी-बर्थिंगला उपस्थित राहणे.
- रस्ते, रेल्वे, पाणी आणि वीज पुरवठा इत्यादी मूलभूत पायाभूत सुविधा प्रदान करणे आणि त्यांची देखभाल करणे.
- करारामध्ये समाविष्ट केल्यानुसार राज्य सरकारला पेमेंट.

- विविध सागरी टर्मिनल्सवर कार्गो-हँडलिंग क्रियाकलापांसह बंदर ऑपरेशन्सवरील योग्य प्राधिकरणास व्यवस्थापन माहिती सुपूर्द करणे, मग ते स्वतः चालवलेले असो किंवा इतरांना सबलीज करून.
- बंदरात प्रवेश करणारी जहाजे आणि त्यात उतरवलेले किंवा लोड केलेले माल यांचा योग्य हिशेब ठेवण्यासाठी, ज्यांच्या अधिकारक्षेत्रात बंदर येते त्या सीमाशुल्क जिल्हाधिकारी कार्यालयाशी समन्वय साधणे.
- वापरकर्त्यांना, टर्मिनल ऑपरेटर्सना, जसे लागू असेल त्याप्रमाणे ,भाडेत्त्वावरील विविध सागरी टर्मिनल्ससाठी उपभाडे/सब-लीज प्रशासित करणे.
- सर्व बंदर क्रियाकलापांचे समन्वय साधणे, वैयक्तिक टर्मिनल ऑपरेटरद्वारे बंदराच्या कामगिरीचे निरीक्षण करणे आणि इष्टतम कामगिरीची खात्री करणे आणि आवश्यक व्यवस्थापन माहिती गोळा करणे आणि आवश्यकतेनुसार सरकारी अधिकाऱ्यांना ती उपलब्ध करणे.
- सुरक्षितता आणि सुरक्षा, प्रदूषण नियंत्रण आणि पर्यावरण संरक्षण, पाणी पुरवठा, वीज पुरवठा.

व्यवस्थापनाच्या स्तरांची रचना तीन स्तरांप्रमाणे केली गेली आहे - उच्च, मध्यम आणि कार्यरत (शॉप फ्लोअर स्तर). ऑपरेशनल किंवा शॉप फ्लोअर लेव्हल्समध्ये सहाय्यक व्यवस्थापक/शिफ्ट प्रभारी आणि त्यांचे अधीनस्थ पर्यवेक्षक आणि कर्मचारी/ऑपरेटिव्ह असतात.. संस्थेचा तक्ता आकृती १६ १ मध्ये खाली दिलेला आहे.



आकृती 16.1 - एकूण व्यवस्थापन संरचना

१६ . ३ प्रकल्प अंमलबजावणी

खालील विभाग वाढवण बंदराच्या विकासातील महत्त्वपूर्ण बांधकाम घटकांचे वर्णन करतात. बीओक्यूच्या आधारे बांधकाम कालावधीचे वर्णन केले आहे आणि या विभागात टप्पा १ विकासासाठी बांधकाम वेळापत्रक उपलब्ध केले आहे.

हे लक्षात घेतले पाहिजे की गृहीत बांधकाम पद्धतीच्या आधारे कालमर्यादा अंदाजित केली गेली आहे. ईपीसी कंत्राटदार त्यांच्या क्षमता आणि समजानुसार वेगळी बांधकाम पद्धत निवडू शकतो आणि यामुळे खाली सादर केलेली गणना बदलू शकते.

हे देखील लक्षात घेतले पाहिजे की पर्यावरणीय किंवा इतर वैधानिक मंजूरी, आर्थिक (कारणांमुळे) बंद, बांधकाम विलंब इत्यादींमुळे प्रकल्प अंमलबजावणीतील विलंब, जे आरएचडीएचव्हीच्या नियंत्रणाबाहेर आहेत आणि अंदाज लावता येत नाहीत, ते अंमलबजावणीच्या वेळापत्रकात समाविष्ट केले गेले नाहीत.

१६ . ४ ब्रेकवॉटर

ब्रेकवॉटर बांधकाम हे अग्रगण्य क्रियाकलाप म्हणून प्रस्तावित आहे कारण भराव आणि धक्क्याचे बांधकाम सुरू करण्यासाठी इतर क्रियाकलापांसाठी निवारा प्रदान करणे आवश्यक आहे. जमिनीवर आणि समुद्रावर आधारित प्लांट वापरून, तुटलेल्या दगड विटांच्या ढिगाऱ्या पासून ब्रेकवॉटर तयार करण्याचा हेतू आहे. ऑफशोर ब्रेकवॉटरच्या आकारमानामुळे आणि टप्पा १ डेव्हलपमेंट पूर्ण करण्याच्या अत्यंत मर्यादित कालमर्यादिमुळे, असे मानले जाते की दोन्ही पद्धतींचा समावेश करणे आणि दोन किंवा अधिक आघाड्यांवर काम करणे किफायतशीर ठरेल. बांधकामाचा विशिष्ट क्रम खालीलप्रमाणे आहे:

- बेड तयार करणे
- कोअर ठेवणे
- टो बांधणे
- अंडर-लेयर
- आर्मर- समुद्रकिनारी आणि वळणाची बाजू आणि
- क्रेस्टची रचना.

असा अंदाज आहे की ब्रेकवॉटरच्या बांधकामासाठी सुमारे ३२.१ दशलक्ष टन खडक/दगड आवश्यक आहेत. खाणीच्या ठिकाणांवरील दगड आणले जातील आणि वेगवेगळ्या आकाराच्या दगडांसाठी राखून ठेवलेल्या भूखंडांमध्ये स्टॅक केले जातील. खडकाच्या खाणी घटनास्थळापासून २० किमी अंतरावर आहेत. एनएच ४८ ला जोडणाऱ्या बंदराचा प्रस्तावित अप्रोच रोड तयार करणे आवश्यक आहे आणि प्रकल्पाच्या ठिकाणी खडक वाहून नेणाऱ्या डंपरची मुक्त हालचाल सक्षम करण्यासाठी खाणीकडे जाण्यासाठी अप्रोच रोडमध्ये काही सुधारणा करणे आवश्यक आहे.

स्वयं-चालित साइड डंपिंग आणि/किंवा तळाशी उघडणारे बार्ज यासारख्या सागरी उपकरणांचा वापर करून ब्रेकवॉटरचा गाभा -३.० मीटर सीडीपर्यंत तयार केला जावा असा प्रस्ताव आहे.

फ्लोटिंग उपकरणे वापरून, प्रतिदिन सुमारे १०,००० टी दगड प्रति प्लांट ठेवता येतील अशी कल्पना आहे. ब्रेकवॉटर बांधकामासाठी एकूण ३ प्लांटची आवश्यकता असेल. उत्खननाच्या

ठिकाणांवरून दगडाचा पुरेसा पुरवठा करण्यावरही प्लेसमेंटचे दर अवलंबून असतील. ब्रेकवॉटर प्रोफाइल, बार्ज डंपिंगद्वारे तयार केले जाईल. ब्रेकवॉटर विभागाच्या इमारतीचे काम बार्ज डंपिंगद्वारे केले जाईल. एक्रोपोड आर्मर / दगडी आर्मर पूर्ण लांबीपर्यंत पूर्ण झाल्यावर, मास काँक्रीट कॅपिंग रूटपासून सुरू केले जाईल.

मरीन प्लांटचा वापर अंडर-लेयर आणि आर्मर लेयरच्या प्लेसमेंटसाठी केला जाईल. पावसाळ्यात सागरी प्लांटद्वारे ब्रेकवॉटर बांधकाम सुमारे ४ महिने थांबवले जाईल अशी अपेक्षा आहे तर लँड प्लांटद्वारे बांधकाम मोठ्या प्रमाणात डाउनटाइम अनुभवेत. पावसाळ्यात काही खडक नष्ट होणार हेही मान्य करण्यात आले आहे.

प्रतिकूल हवामानामुळे डाउनटाइमसाठी बांधकाम टप्पा कव्हर करणारे प्राथमिक वेळापत्रक विकसित करताना अल्लोवन्स दिला गेला/ सूट दिली गेली आहे. कामाच्या आघाड्या, उपकरणे निवड आणि साइटवरील संभाव्य परिस्थितीसाठी इष्टतम समाधान मिळविण्यासाठी बांधकाम नियोजनादरम्यान डाउनटाइमच्या संभाव्यतेचे तपशीलवार मूल्यांकन करणे आवश्यक आहे. प्रकल्प वेळेत पूर्ण होण्यासाठी ब्रेकवॉटर बांधकाम अत्यंत महत्त्वाचे ठरेल अशी अपेक्षा आहे. यामध्ये लॉजिस्टिक साखळीचे काळजीपूर्वक विश्लेषण केले जाईल. तक्ता १६ १ ब्रेकवॉटर बांधकाम वेळापत्रकाचे मूल्यांकन करण्यासाठी गणना दर्शविते. उपकरणे उपलब्धता, अवलंबलेली अंतिम रचना आणि बांधकाम पद्धती यावर आधारित कंत्राटदार हे बांधकाम वेळापत्रक सर्वोत्तम / ऑप्टिमायज करू शकतो.

तक्ता 16.1 - ब्रेकवॉटर बांधकाम कालावधी

ब्रेकवॉटर बांधकाम	युनिट	मूल्ये
ऑफशोर ब्रेकवॉटर		
- - लांबी	M	१०,१४०
- - कोर	T	२७,०३८,४७४
- - दगड	T	५,०७२,२९८
- - एक्रोपोड II	No.	६७०,७९५
पुरवठा		
- - रॉक/कोर	T	३२,११०,७७३
- - एक्रोपोड (एकूण)	No.	६७०,७९५
रॉक/कोर		
- - उत्पादन दर अपेक्षित	टी/महिना	७५१,०६९
- - रस्त्याने वाहतूक	टी/दिवस	२७,५४०

ब्रेकवॉटर बांधकाम	युनिट	मूल्ये
- - ट्रक क्षमता	ट	२४
- - दररोज ट्रक	नाही.	११४८
- - रॉक डिलिव्हरीसाठी दररोज तास	तास	२०
- - ट्रकची संख्या	नाही.	५७
७-दिवस आठवड्यासाठी, अपेक्षित कालावधी	महिने	३६
एक्रोपोड II		
- - ठेवण्याचे दर	प्रत्येकी मि	५
- - प्रतिदिन ठेवलेला क्रमांक	प्रति ९-तास दिवस	८६४
- - दिवस ठेवण्याची वेळ	दिवस, समावेश. शिखरांसाठी ५%	८१५
७-दिवस आठवड्यासाठी, अपेक्षित कालावधी	महिने	२८

१६.५ ड्रेजिंग

विभाग/ सेक्शन ८.४.५ मध्ये ड्रेजिंग पद्धत स्पष्ट केली आहे. कलम ८ मध्ये आधी चर्चा केल्याप्रमाणे, बंदरासाठी भांडवली ड्रेजिंगची कामे हाती घेण्यासाठी सीएसडी तैनात करण्याची शिफारस केली आहे. जर कंत्राटदारास सीएसडी ड्रेजच्या अनुज्ञेयतेपेक्षा जास्त खडतर हवामानात काम करायचे असेल तर, टीएसएचडी बाह्य अप्रोच चॅनेलमध्ये देखील तैनात केले जाऊ शकते. वळणावळणाच्या सर्कल आणि बर्थ पॉकेट्ससह बेसिनमध्ये ड्रेजिंगसाठी सीएसडीचा वापर करण्याची शिफारस केली जाते.

मऊ गाळयुक्त वाळू आणि हवामानाचा खडक शक्तिशाली सीएसडी द्वारे ड्रेज केला जाऊ शकतो आणि ड्रेज केलेले साहित्य नियुक्त रिक्लेमड जमिनीवर टाकले जाईल. सीएसडी द्वारे ड्रेजिंग करण्यापूर्वी कडक / साऊंड खडकावर पूर्व-उपचार करणे आवश्यक आहे. उत्पादन दर पंप केलेल्या स्लरी घनता आणि निव्वळ ऑपरेशनल तास (बंकरिंग, शेड्यूल मंटेनन्ससह) यासारख्या कार्यक्षमता घटकांमध्ये व्यक्त केला जातो. ड्रेजिंग जहाजाच्या डाउनटाइममुळे (हवामानाच्या परिस्थितीमुळे, कार्यक्षमता म्हणून व्यक्त केलेली) कार्यक्षमता मर्यादित आहे. ड्रेजिंग ऑपरेशन्स साधारणपणे पावसाळ्यात (१३ आठवडे म्हणजे जून ते ऑगस्ट दरम्यान) निलंबित केले जातात आणि म्हणून दरवर्षी ड्रेजिंग ऑपरेशन्स सुमारे ३९ आठवडे करता येतात. भांडवली ड्रेजिंग ऑपरेशन्स पार पाडण्यासाठी ९ महिने (३६ आठवडे) ही एक इष्टतम वेळ फ्रेम शिफारस केली आहे. या उपक्रमाची नेमकी स्थिती पावसाळ्याच्या कालावधीशी संबंधित प्रकल्प

अंमलबजावणीच्या वेळेवर अवलंबून असेल. वर वर्णन केलेली ड्रेजिंग पद्धती आवश्यक कालमर्यादा पूर्ण करण्यासाठी विचारात घेण्यात आली आहे.

तक्ता १६.२ टप्पा १ कॅपिटल ड्रेजिंगसाठी ड्रेजिंग पूर्ण होण्याच्या वेळेची गणना करण्यासाठी गणना दर्शवते. गाळ काढण्याच्या कामाला नऊ महिन्यांचा कालावधी लागण्याचा अंदाज आहे. उपकरणे उपलब्धता, अवलंबलेली अंतिम रचना आणि बांधकाम पद्धती या आधारे कंत्राटदार हे बांधकाम वेळापत्रक सर्वोत्तम / ऑप्टिमायज करू शकतो.

तक्ता 16.2 - सीएसडीचे साप्ताहिक आणि दैनिक उत्पादन दर

वर्णन	प्रमाण (सह)
	CSD
माती काढणे	३,५७४,९२२
रॉक ड्रेजिंग	३,००७,५५२
एकूण ड्रेजिंग प्रमाण (सह)	६,५८२,४७४
आठवड्यांची संख्या	३६
साप्ताहिक उत्पादन दर (कम)	१८२,८४७
दैनिक उत्पादन दर (कम)	२६,१२१

चॅनेलमध्ये ड्रेज करण्यासाठी वेदर खडकाचे प्रमाण ३,००७,००० m^३ असे अनुमानित आहे. आधुनिक कटर सक्शन ड्रेजरच्या सहाय्याने, खडकावर कोणतेही पूर्व-उपचार न करता, ५० MPa पर्यंत अपरिष्कृत कंप्रेसिव्ह ताकद असलेल्या हवामानाच्या खडकाचे थेट ड्रेजिंग करणे शक्य आहे. या सामग्रीच्या ड्रेजिंगसाठी प्रस्तावित सीएसडीचे साध्य करण्यायोग्य सरासरी साप्ताहिक उत्पादन ४०,००० m^३ म्हणून घेतले जाते.

१६ .६ रेक्लेमेशन बंड आणि किनारा संरक्षण

ड्रेज स्पॉइल्स आणि बुरोज्ड मातीपासून वाळूच्या भरावाद्वारे समर्थित सर्व बाजूंनी ढिगाऱ्याचा बंधारा देऊन रिक्लेमड जमिनीचे संरक्षण केले जाईल. हा भराव बंधारा ५० वर्षांच्या डिझाइन लाइफसाठी डिझाइन केला जाईल. कन्स्ट्रक्शन इंडस्ट्री रिसर्च अँड इन्फॉर्मेशन असोसिएशन (सीआयआरआयए) मॅन्युअल (कोस्टल आणि शोरलाइन इंजिनिअरिंगमध्ये खडकाच्या वापरावरील मॅन्युअल) मध्ये प्रदान केलेल्या पद्धतीचे पालन केले गेले आहे.

भराव/किनारा संरक्षण बंधारा बांधण्यासाठी सुमारे १६ दशलक्ष टन खडक/दगड आवश्यक असल्याचा अंदाज आहे. भराव बंधान्यामध्ये उत्खनन केलेले खडक / दगड आणि उत्खनन स्थळावरील कोअर फिल यांचा समावेश असेल. त्यात रिअर फेसवर /मागील चेहऱ्यावर जिओटेक्स्टाइल मेम्ब्रेन /झिल्लीचा समावेश असेल ज्यामुळे त्याचे फिल रिटेन्शन गुणधर्म वाढतील. आऊटर फेसवर / बाह्य चेहऱ्याला वेव्ह क्रियेपासून योग्य संरक्षणासह संरक्षित केले जाईल. बंधा-याच्या बांधकामासाठी लागणारे दगड स्थानिक खाणींद्वारे बार्जेस आणि रोड ट्रक्सद्वारे , ब्रेकवॉटर बांधकामाप्रमाणेच, पुरवले जातील.

भराव सामग्रीसाठी आवश्यक कंटेनमेंट प्रदान करण्यासाठी रॉक बंड आणि रिव्हेटमेंट कॅपिटल कामे पुनर्संचय कार्याच्या अगोदर सादर करण्याचा प्रस्ताव आहे. ब्रेकवॉटर बांधकामासाठी समान पुरवठा आणि प्लेसमेंट दर गृहीत धरून, असा अंदाज आहे की भराव बंधारा सुरुवातीच्या ड्रेजिंगच्या कामांच्या समांतर असेल आणि भराव कामांच्या आधी असेल. भराव बंधारा आणि किनारा संरक्षणाचे काम अंदाजे २४ महिने चालेल असा अंदाज आहे. उपकरणे उपलब्धता, अवलंबलेली अंतिम रचना आणि बांधकाम पद्धती यावर आधारित कंत्राटदार हे बांधकाम वेळापत्रक सर्वोत्तम / ऑप्टिमायज करू शकतो.

तक्ता 16.3 - किनारा संरक्षण बंधारा बांधण्याची कालमर्यादा

ब्रेकवॉटर बांधकाम	युनिट	मूल्ये
रेक्लेमेशन बंड आणि शोर प्रोटेक्शन बंड		
- - लांबी	मी	२३,९००
- - कोर	ट	६,८७९,४०३
- - दगड	ट	२,८४०,९३२
- · एक्रोपोड ॥	नाही.	०
पुरवठा		
- - रॉक/कोर	ट	९,७२०,३३६
- · एक्रोपोड (एकूण)	नाही.	०
रॉक/कोर		
- · उत्पादन दर अपेक्षित	टी/महिना	४०५,०१४
- - रस्त्याने वाहतूक	टी/दिवस	१४,८५०.५१
- - ट्रक क्षमता	ट	२४
- - दररोज ट्रक	नाही.	६१८.७७
- · रॉक डिलिव्हरीसाठी दररोज तास	तास	०
- · ट्रकची संख्या	नाही.	३०.९४
७-दिवस आठवड्यासाठी, अपेक्षित कालावधी	महिने	२४

१६ . ७ भराव/ रिक्लमेशन

टप्पा १ दरम्यान -८ मीटर आणि -१५ मीटर ते +७.५ मीटर सीडी पर्यंतच्या खोलीपासून भराव आवश्यक आहे. असा अंदाज आहे की टप्पा १ डेव्हलपमेंटसाठी सर्व भरण साहित्य सागरी बुरो पिटमधून येईल. असे गृहीत धरले जाते की भराव बांधकामाच्या बांधकामापासून एक महिन्याच्या विलंबानंतर रिक्लमेशन सुरू होऊ शकते आणि ड्रेजिंग आणि ब्रेकवॉटर बांधकाम क्रियाकलापांच्या कालावधीसाठी चालू राहते. भराव /रिक्लमेशन क्रियाकलाप २७ महिन्यांत पूर्ण होईल असा अंदाज केला आहे.

१६ . ८ बर्थस

सर्व प्रस्तावित टर्मिनल बर्थस उदा., कंटेनर टर्मिनल, बहुउद्देशीय टर्मिनल्स, रोरो, लिक्विड बल्क, एलपीजी, आणि एलएनजी टर्मिनल्ससह ऍप्रोच टेस्टल्स आणि हार्बर क्राफ्ट बर्थस समुद्रतळाच्या खाली खडकात सॉकेट केलेल्या काँक्रीटच्या ढिगाऱ्यांपासून बनवले जाईल जे के ऍप्रनसाठी निलंबित काँक्रीट स्लॅबला आधार देईल.

पावसाळ्यात लाटांपासून पुरेशा प्रमाणात संरक्षण देण्यासाठी पाइलिंगची क्रिया ब्रेकवॉटरच्या बांधकामाशी समक्रमित करावी लागेल. प्रथम +७.५ मीटर सीडीच्या पातळीपर्यंत योग्य ड्रेज्ड स्पॉइल आणि बुरोव्ड माती वापरून साइटवर रिक्लेम करण्याचा प्रस्ताव आहे. के डेकला आधार देणारे बोअरड पाइल्स नंतर जमिनीवर आधारित तसेच सागरी उपकरणे वापरून तयार केले जातात. धक्क्याच्या ढिगाऱ्यांना जोडणारे अनुदैर्घ्य आणि आडवे /लॉजिटुडीनल अँड ट्रान्स्व्हर्स बीम देखील जमिनीवर आधारित तसेच सागरी बांधकाम वापरून तयार केले जातात.

तक्ता १४.३ टप्पा -१ धक्क्याचे बांधकाम पूर्ण होण्याच्या कालावधीचा अंदाज लावण्यासाठी गणना प्रदान करते. कंटेनर बर्थ २० महिन्यांत पूर्ण होतील असा अंदाज आहे, कूझ/बहुउद्देशीय धक्के सुमारे १३ महिन्यांत बांधले जाऊ शकतात आणि फिशरी बर्थ बांधण्यासाठी सुमारे १२ महिने लागतील. तटरक्षक आणि नौदलासाठी बांधकाम क्रिया सुमारे १४ महिन्यांची असेल. असे गृहीत धरले जाते की पावसाळ्यात बांधकाम क्रियांवर परिणाम होईल आणि ५०% वेळ वाया जाईल. हे लक्षात घेणे महत्त्वाचे आहे की ब्रेकवॉटर सागरी कामांसाठी महत्त्वपूर्ण निवारा प्रदान करेल. उपकरणे उपलब्धता, अवलंबलेली अंतिम रचना आणि बांधकाम पद्धती यावर आधारित कंत्राटदार हे बांधकाम वेळापत्रक सर्वोत्तम / ऑप्टिमायज करू शकतो.

तक्ता 16.4 - सागरी कामे - बांधकाम कालावधीची गणना

Description		Container Berth	MP berth	Coastguard berth	Port Craft Berth	Approach trestle to Offshore land	Approach trestle for liquid berths	Liquid berths	LPG berth
Total Length	m	1,000	250	100	100	2,600	6,150	228	106
Spacing of piles	m	6.5	6.5	6.5	6	13	10	6	6
Bends/Piles per Week		1.5	3	2	2	2	2	3	3
Number of Working Weeks		103	13	8	8	100	308	13	6
No. of Simultaneous Operation		2	2	1	1	3	4	1	1
Efficiency of Operation		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Effective Schedule with 80% Efficiency	Weeks	64	8	10	10	42	96	16	7
Pre-Cast Works	Weeks	10	10	6	6	12	12	8	8
In-Situ Works	Weeks	10	8	6	6	12	12	12	12
Monsoon Delay	Months	2	1	1	1	2	2	2	2
Total Work Completion	Months	24	8	7	7	19	33	11	9
No. of terminals	Months	4	3	1	1	1	1	2	1
Total Work Completion	Months	96	24	7	7	19	33	22	9

सिंगल टर्मिनलच्या बांधकामाची मुदत २४ महिन्यांची आहे आणि बांधकामाचे वेळापत्रक विभागले जाऊ शकते किंवा सवलतधारकाला मिळालेल्या कंत्राटाच्या आधारे एकाच वेळी असू शकते.

१६.९ उपकरणे आणि किनारी विकास

कंटेनर टर्मिनल ऑपरेटिंग उपकरणे आणि इतर उपकरणे अशा रीतीने खरेदी करणे आवश्यक आहे की ते बांधकाम पूर्ण झाल्यानंतर चालू होण्यासाठी तयार असतील. जास्त वेळ लागणारी उपकरणे जसे की के क्रेन आणि टर्मिनल ऑपरेटिंग सिस्टीम सारख्या वस्तू ज्यांना महत्त्वपूर्ण वेळेची / इष्टतम / लीड टाईमची आवश्यकता असते, त्यांचा योग्य विचार केला पाहिजे.

खालीलप्रमाणे मोकळ्या जागा/स्टोरेज क्षेत्र विविध प्रकारच्या पृष्ठभागासह पेव्हड/ फरसबंद केले जातील:

- कंटेनर टर्मिनल क्षेत्रे: ब्लॉक फरसबंदी.
- प्रवेश रस्ते: डांबरी फरसबंदी.
- गेट कॉम्प्लेक्स आणि पार्किंग क्षेत्र: डांबरी काँक्रीट; आणि
- ट्रक पार्किंग: ब्लॉक फरसबंदी.

ही कामे निवडलेल्या ऑपरेटरद्वारे सुविधा सुरू करण्याच्या अनुषंगाने केली जाऊ शकतात. तथापि, ब्रेकवॉटरच्या टोकापर्यंत पोहोचण्याच्या रस्त्याचे बांधकाम प्राधान्याने करणे आवश्यक आहे.

मोकळ्या/स्टोरेज एरियाच्या फुटपाथसाठी हे नियोजित आहे की रिक्लमेशन क्षेत्रामध्ये माती स्थिरीकरण पूर्ण झाल्यानंतर सुरू होईल. माती स्थिरीकरणाच्या कामानंतर विद्युत, वीज, पिण्यायोग्य पाणी, पाण्याचे मुख्य आणि दळणवळण इत्यादी आवश्यक सुविधांच्या तरतुदी देखील सुरू होतील.

सर्व इमारतींची रचना आरसीसी फ्रेम असलेली असावी. रिक्लमेशन जमिनीवरील जड बांधकामांना अपेक्षित वसाहतींच्या आधारे ढीग पाया किंवा उथळ पाया प्रदान केला जाईल. इतर सर्व संरचना वेगळ्या पायावर स्थापित केल्या जाऊ शकतात. रिक्लमेशन क्षेत्र स्थिर झाल्यानंतर

इमारतींचे बांधकाम सुरू होईल. पदपथ, यूटिलिटीज आणि इमारतींची कामे, धक्के आणि साइटच्या इतर कामांसोबत एकाच वेळी केली जातील अशी अपेक्षा आहे.

१६.१० सारांश

तक्ता १६.५ टप्पा १ साठी विविध बांधकाम घटकांसाठी अंमलबजावणीचे वेळापत्रक आणि कालमर्यादा दर्शविते.

तक्ता 16.5 - वाढवण बंदर अंमलबजावणीचे वेळापत्रक

Vadhavan Port Implementation Schedule	Approx. Duration in Months	2021			2022			2023			2024			2025			2026						
		Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
EPC Activities & Mobilization																							
Start of Construction	48																						
Harbour Construction	36																						
Breakwater Construction	3																						
Dredging - Approach Channel	3																						
Dredging - Harbour Basin	8																						
Common Approach Trestle to Liquid Terminals and Breakwater	33																						
Common Approach Trestle to Container and Rail Terminals	19																						
Shore protection /Reclamation Bund	24																						
Reclamation	18																						
Port Craft Berth	6																						
Container Terminal (Individual Terminal)	24																						
Container Berth	24																						
Earthworks	6																						
Container Yard & Paving	14																						
Equipment Procurement	24																						
Buildings & Other Infrastructure	12																						
Terminal Utilities	12																						
Commissioning	6																						
Multipurpose Berth and Terminal	24																						
Liquid Berths	18																						
LPG Berth and Terminal	18																						
Ancillary Infrastructure	20																						
Power supply and distribution	24																						
Water Supply and distribution	24																						
Truck / Centralised Parking	6																						
Buildings	12																						
Residential/ Township Facilities	18																						
Road/Rail Access Within Port	20																						
Utilities	16																						
External Infrastructure	24																						
External Power Supply to Port boundary	24																						
Water Supply to Port boundary	24																						
External Rail Connectivity	30																						
External Road Connectivity	12																						