செயற்கை மணற்திட்டுகள் தொடர்பான வடிவமைப்பு, கட்டமைப்பு மற்றும் பரிசோதனை

ஜோ. K. கிழக்குடன், ஷோபா ஜோ கிழக்குடன் ரெம்யா L. மற்றும் சேனாபதி P.

செயற்கை மணற்திட்டுகள் என்பவை முன்பெல்லாம் காரிகள், படகுகள் ஆகாய விமானங்கள், பீரங்கிகள், டயர்கள், எண்ணெய்க் கிணறுகள் (Oil rings) கட்டிடங்களின் சிதைவுகள் போன்ற வீணான பொருட்களை அகற்றுவதற்கான வழியாகக் கருதப்பட்டது. இந்தக் கழிவுப் பொருட்களை கடலில் குவித்து விடுவது பல நேரங்களில் நிலத்தில் அதற்கென்று இடம் அமைத்துக் குவித்து வைப்பதை காட்டிலும் விலை மலிவான காரியமாகவும், எளிதான காரியமாகவும் இருந்தது. 1900களின் ஆரம்பத்தில் கட்டமைக்கப்பட்ட செயற்கை மணற்திட்டுக் கட்டுமானங்களில் பல ஓட்டை உடைசல் பொருட்கள் காணச் சகிக்காத, பயனற்ற துண்டுதுணுக்குகளை அகற்றுவதற்குப் பயன்படும் குப்பைத்தொட்டிகளாவே இருந்திருக்கக்கூடும். இந்த ரீதியில் தொடர்ந்தால், பொருட்களின் சிதிலர்களும், வீண் விரயங்களும் கடலில் பெருமளவு கலந்து கடலை மாசுபடுத்திவிடும் என்ற உண்மையை உணர்ந்துக்கொண்ட விஞ்ஞானிகள் மிகவும் கவலையடைந்தார்கள். கடலை மாசுபடுத்துவதோடு மட்டுமல்லாமல் கடலில் உள்ள பலவகையான மீன் வசிப்பிடங்களையும் இந்த வகை செயற்கை மணற்திட்டுகள் மாசுபடுத்திவிடும் என்பதையும் புரிந்துக்கொண்டன. செயற்கை மணற்திட்டுகளை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்பட்ட பொருட்களை ஒட்டுமொத்தமாக முழுமையாக சுத்திகரிப்பு செய்தால் தான் கடலில் ஏற்பட்டுள்ள மாசுகளை அகற்ற முடியும். தவிர, இந்த செயற்கை மணற்திட்டுகள் புயல்கள் அசைக்கப்படாத அளவில், நகர்த்தப்படாத அளவு வலுவாக இருக்க வேண்டியதும் அவசியம். கடல் நீரில் நிறுவப்படுவதால் இவை நீரால் அரிக்கப்பட்டு தகர்ந்துவிடாத அளவு, அதற்குரிய பொட்களால் கட்டமைக்கப்பட வேண்டியது அவசியம்.

ஒரு செயற்கை மணற்திட்டைக் கட்டமைத்தல்

ஒரு கடலோரப் பகுதியில் செயற்கை மணற்திட்டுகளை நிறுவுவதற்கு முன்பு அந்தப் பகுதிகள் மிக முக்கியமான இரண்டு விஷயங்களில் திருப்திகரமாக அமைந்துள்ளனவா என்பதை அறிந்து கொள்ள வேண்டியது அவசியம் (1) அந்த இடம்/தளம் செயற்கை மணற்திட்டு நிறுவ உகந்த நிலமா என்பதைக் கண்டறிய வேண்டும். (2) செயற்கை மணற்திட்டு கட்டப் பயன்படுத்தப்போகும் பொருள் அதற்கு உகந்ததா என்பதைக் கண்டறிய வேண்டும். தேர்ந்தெடுத்துள்ள வடிவமைப்பு, பொருட்கள் மற்றும் எதன் மீது அதை ஏற்றி வைக்கிறோம் என்பதையும் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். இவற்றில் ஏதோனிலேனும் நாம் போதிய கவனம் எடுத்துக் கொள்ளவில்லையென்றால் சமரசம் செய்து கொண்டால், பின் இந்த செயற்கை மணற்திட்டுகள் மூலம் கிடைக்கவேண்டிய நன்மை கிடைக்காமல் போகும். அத்துடன் வேறு பல அபாயகரமான விளைவுகளும் ஏற்படலாம். மிகப் பழமையான காலகட்டத்திலிருந்தே செயற்கை மணற்திட்டுகளும், மீன்களை ஓரிடத்தில் திரளச்செய்யும் கருவிகளும் கையாளப்பட்டு வருகின்றன என்ற போதிலும், கடல்வாழ் வன வாழ்க்கைச் சூழலுக்கு இணக்மான அளவிலான வடிவமைப்பையையும் கட்டுமானத்தையும் உருவாக்குதல் இன்றுவரை ஒரு பெரிய சவாலாகவே இருந்து வருகிறது.

செயற்கை மணற்திட்டுகளின் உறுதித்தன்மையும், நுட்பமாக அது வடிவமைக்கப்பட்டுக் கட்டப்பட்டிரு;கும் விதமும் தான் அவற்றின் மூலம். எந்த அளவுக்கு மீன்வளம் சார்ந்த நன்மைகள் ஏற்படும், எந்த அளவு கடலில், கடல்வாழ்உயிரினங்களின் இயல்பான வாழ்வில் பாதிப்புகள் ஏற்படும் என்பதைத் தீர்மானிக்கிறது. செயற்கை மணற்திட்டு எத்தனை நுட்பமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கிறதோ அந்த அளவுக்கு அதை வசிப்பிடமாகக் கொள்ளும் மீன்களின் பல்வகைமை அதிகமாககும். இந்த

மணற்திட்டுகளின் இடஞ்சார்ந்த தேர்வு, அங்கு செயற்கை மணற்திட்டை நிறுவுவதற்காகச் செய்யப்படும் ஏற்பாடுகள், அவற்றில் உள்ள திறப்புகளின் எண்ணிக்கை, அளவு முதலியவை அங்கே திளும் மீன்களின் மற்ற கடல்வாழ் உயிரினங்களின் வகைகளையும், எண்ணிக்கையையும் தீர்மானிக்கும். கடல்வாழ் உயிரினங்களின் வசிப்பிடத் தேர்வு என்பது ஒருவேளை அவற்றின் இனக்குழுவைக் கட்டமைப்பதில் முட்டையிடல், முட்டைப்புழு வளர்ச்சி ஆகியவற்றிற்கான குடியிருப்பைத் தீர்மானிக்கும் காரணியாக இருக்கலாம் என்றாலும் காலப்போக்கில், செயற்கை மணற்திட்டுகள் முழுவளர்ச்சியடையும் போது அதற்கேற்ப இந்தக் காரணியும் மாறுபடலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியைப் பொறுத்த அளவில் அங்கு நிறுவப்படும். செயற்கை மணற்திட்டின் மேல் ஒரு குறிப்பிட்ட வகை மீன்கள் திரளலாம். அவ்வகை மீன்களுக்கு அந்தத் திட்டுகள் அதிகம் உகந்ததாக அமையலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியின் பிரதான மீன் வகைகள், கடல்வாழ் சிறு உயினினங்கள் அங்கு திரளாமல் இருக்கலாம். எனவே சுற்றுச்சூழல் காரணிகள் மாறாத வரை இந்த செயற்கை மணற்திட்டுகள் அப்பகுதியில் வழக்கமாகக் கிடைக்கக்கூடிய மீன் வகைகளேடும் மற்ற உயிரினங்களோடும் போட்டியிடுவதும், அதை இடம் பெயர்ப்பதும் தவிர்க்க வியலாதது. குறிப்பிட்ட பகுதியில் வசிக்கக்கூடிய வேறு உயிரினங்களுக்கும் அப்படி நேரலாம். செயற்கை மணற்திட்டைச் சூழ்ந்து உருவாகும் குடியேற்றங்களில் இதுவொரு இரண்டறக் கலந்த அம்சம். எண்ணிக்கையில் அதிகமான எனில் சிறிய மீன்களுக்கும் எண்ணிக்கையில் குறைவான எனில் அளவில் பெரிய மீன்களுக்கும் இடையே நிகழும் போட்டி, இரைகொள்ளல் ஆகியவை காரணமாக மேற்குறிப்பிட்ட மாற்றங்கள் நேர்கின்றன. மேலும், ஒப்பீட்டளவில் சிறிய மணற்திட்டுகள் வளர்பருவ மீன்களுக்கு அவற்றின் வளர்ச்சிக்கு அதிகம் உகந்ததாக நம்பப்படுகிறது. ஏனெனில் இந்த மணற்திட்டுகள் மீன் பண்ணைகளுக்கும், மீன் வளர்ப்புக்கும் அதிகம் ஏற்றதாக அமைகிறது. கடற்படுகையின் யீடைக்கோடாக அமைந்த பரப்பை சிறிய மணற்திட்டுகள் அதிகமாக உள்ளடக்கியிருப்பது இதற்குக் காரணமாகச் சொல்லப்படுகிறது. மேலும், இவ்வகையான ஒப்பீட்டளவில் சிறிய மணற்திட்டுகள் பல, மீன்களின் இப்பெருக்கம் மூலம் மேம்பட்ட அளவில் மீன்களின் பல்வகைமைக்கு வழிவகுக்கிறது. செயற்கை மணற்திட்ட எத்தனைக்கெத்தனை பரவலாக இருக்கிறதோ அத்தனைக்கத்தன. அதன் கிடைக்கோட்டுப் பரப்பு அதிகமாக இருக்கும். இதனால் முட்டையிட்டுக் குஞ்சுபொரிக்கவும், வசிக்கவும் மீன்களை இவ்வகைத் திட்டுகள் அதிகமாக ஈர்க்கும். செயற்கை மணற்திட்டுகளில் அமையும் மீன்களின் / கடல்வாழ் உயிரினங்களின் கூட்டுத்தொகை என்பது அந்தந்தத் திட்டுகளின் அளவைப் பொறுத்து வேறுபடுவதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

எனவே, நாம் ஓரிடத்தில் திரளவேண்டும் என்று விரும்பும் எதிர்பார்க்கும் மீன்கள் அதேயளவாய் ஈர்க்கப்படுவதற்கும், நிறுவப்படும் கட்டுமானம் சேதமடையாமல், நிலைகுலையாமல், அழிந்து விடாமல் பாதுகாப்பாக இருப்பதற்கும ஒரு செயற்கை மணற்திட்டின் வடிவமைப்பு மிகவும் முக்கியமானது. இவற்றை உருவாக்குவதில் பல வகையான மாறுபட்ட பொட்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. டயர்கள், மரம், காங்கீரிட், பிவிசி, கண்ணாடி இழைமைப்பொருள் (fibre-glass) நெகிழி, உலோகம், தூளாக்கப்பட்ட கறிப்பொடி, மற்றும் கடல்சார் உலோகக் கலவைகள் போன்ற பலதரப்பட்ட பொருட்கள் உலகிலுள்ள வெவ்வேறு பகுதிகளில் மேற்குறிப்பிட்ட பொருட்களில் சில பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இடச் சூழலுக்கேற்ப இந்த பொருட்களின் தேர்வு மாறுபடுகிறது. செயற்கை மணற்திட்டு உருவாக்கத்திற்கு பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் கீழ்க்கண்ட அடிப்படை விதிகளுக்குட்பட்ட அளவில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. (1) தேவைப்படும் பொருட்கள் தட்டுபாடின்றி, உடனடியாக கிடைத்தல் (2) அனுமதிக்கப்பட்ட செயற்கை மணற்திட்டுத் தளங்களுக்குப் பொருத்தமா கட்டுமானப் பொருட்கள் (3) கனமான உப்பலான பொருட்களோடு தொடர்புடைய அதிக அளவு போக்குவரத்து செலவைத் தவிர்த்தல் (4) நிறுவுவதற்கும் விரிவாக்கத்திற்கும் எளிதாக இருத்தல். (5) காற்றழுத்தம், அலையழுத்தமும், அடர்வும், விசையும்

நிறைந்த கடலோரப் பகுதிச் சுற்றுச்சூழல்களில் செயற்கை மணற்திட்டின் உறுதித்தன்மை (6) செயற்கை மணற்திட்டுகள் வழிவழியாக மேற்கொள்ளப்படும் வர்த்தகரீதியான கடலடி மீன்பிடி தொழிலோடு குறுக்கிடாத அளவும் அவ்விதமாய் மரபுவழி மீன்பிடி தொழிலைக் குறுக்கிவிடாமலும் இருக்கும்படி பார்த்துக்கொள்ளுதல் (7) செயற்கை மணற்திட்டின் கட்டுமானத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் எத்தனை காலம் உறுதியோடு நீடித்திருக்கும் என்பதை அறிந்து கொள்ளுதல் (8) செயற்கை மணற்திட்டுகளை உருவாக்க ஆகும் செலவு, அவற்றின் பயன்கள் ஆகியவை குறித்த தொலைநோக்குப் பார்வை, மதிப்பாய்வு (9) செயற்கை மணற்திட்டுகள் அங்கு பொழுதுபோக்குக்காய் வருகைதருபவர்கள் / அல்லது மீனவர்கள் சுலபமாகவும், பாதுகாப்பாகவும் அணுகும் விதத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

அட்டவணை 1: செயற்கை மணற்திட்டுகளின் குறிப்பான நோக்கம் சார் அமைவிடங்கள்.

நோக்கம்	அமைவிடம்
சிறிய மீன்பிடி படகுடைய மீனவர்கள்	பாதுகாக்கப்பட்ட நீர்நிலைகள் அல்லது துறைமுகம் அல்லது குக்கிராமத்திலிருந்து சில மைல்கள் தூரத்தில் இருக்கும் நீர்நிலைகள் (MFRA க்கு உட்பட்ட இடத்தில்)
பெரிய படகுகளைப் பயன்படுத்தும் மீனவர்கள்	தொலைவிலுள்ள செயற்கை மணற்திட்டுகள்

ஐரோப்பாவிலும், ஜப்பானிலும், செயற்கை மணற்திட்டுகளின் கட்டுமானத்தில் பிரதானமாகப் பயன்படுத்தப்படும் கச்சாப்பொருள் காங்கீரிட் ஆகும். ஜப்பான், எஃகு மற்றும் கண்ணாடி இழைமப் பொருளையும் பயன்படுத்துகிறது. செயற்கை மணற்திட்டுகள் மேலாண்மைத் திட்டங்கள் சிறப்பாக அமையாத நாடுகளில் 'டயர்கள்' பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆஸ்திரேலியா, ஜமைக்கா மற்றும் ஃபிலிப்பைன்ஸில் டயர்கள், நச்சுத்தன்மையற்ற, நீண்ட நாள் நிலைத்திருக்கும் கச்சாப் பொருளாகக் கொள்ளப்படுகின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளும், ஐரோப்பாவும் டயர்கள் கடலிலுள்ள மாசை அகற்றுவதாகப் பார்க்கின்றன என்றாலும் அமெரிக்க, கிடைக்கக்கூடிய கச்சாப் பொருட்களையே தொடர்ந்து அதிகம் பயன்படுத்திவருகிறது. செயற்கை மணற்திட்டுகள் உருவாக்கத்திற்கு மட்டுமே சில கச்சாப்பொருட்களை பயன்படுத்துவது என்பதாக உலகளாவிய அளவில் கண்ணோட்டமும், செயல்பாடுகளும் மாறியிருக்கின்றன. இதனால் செயற்கை மணற்திட்டுகள் மேலான வடிவமைப்பு கொண்டதாக அமைய வழிகிடைக்கிறது. அதிகத் திறனாற்றல் கொண்ட உறுதியான மணற்திட்டுகள் உருவாகவும் வழிகிடைக்கிறது. கடல் – நிலத்தைத் தொடும் விளிம்புப் பகுதிகளைப் பாதுகாத்தல் என்பது போன்ற குறிப்பிட்ட ஒற்றைக் காரணத்திற்காகவோ அல்லது பல வகையான நோக்கங்களின் அடிப்படையிலோ செயற்கை மணற்திட்டுகள் குறிப்பிட்ட வகையில் வடிவமைக்கப்பட இது வழிவகுக்கிறது. செயற்கை மணற்திட்டுக் கட்டுமானத்திற்கு காங்கீரிட் மிகச் சிறந்த கச்சாப்பொருளாக கண்டறியப்பட்டிருக்கிறது. அது கடல்நீரில் அரிக்கப்படுவதில்லை நடுநிலையான pH இருக்கும் காங்கீரிட்டைத் தகவமைத்துக்கொள்ள முடியும். வேண்டிய வடிவில் எளிதாக வளைத்து வார்க்கப்படலாம். சுலபமாக ஓரிடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்குக் காங்கீரிட்டைக் கொண்டு செல்வது கடினம்.

இயற்கையான மணற்திட்டுகளின் பரப்பைப் போலவே ஏறத்தாழ அதையொத்த தன்மையைக் கொண்டதாய் காங்கீரிட்டைச் செய்ய முடியும். இயற்கையான மணற்திட்டுகள் ஈர்ப்பதைப் போன்ற அதே வகையான மீனின்க்கலவை / கடல்வாழ் உயிரினத்திரளை இந்த காங்கீரிட்டால் ஆன செய்றை மணற்திட்டுகள் ஈர்க்க வழியுண்டு. (Pickering 1997) PVC–யும் மற்ற நெகிழிகளும் கூட

வேண்டும் வடிவத்தில் எளிதில் வளைத்து வார்க்க முடிந்தவை. எளிதில் பழையதாகிவிடாது. எளிதாக ஓரிடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்ல முடியும். ஆனால், அவை மிகவும் மெல்லியதாக இருப்பதாலும், மிகவும் வழுவழுப்பாக இருப்பதாலும் நிலைப்புத்தன்மை ஒப்பீட்டளவில் குறைவாகவே கொண்டிருப்பவை. இவ்வகை நெகிழிகளால் உருவாக்கப்படும். செயற்கை மணற்திட்டுகள் திடுமென நேரும் ஆபத்துகளால், இக்கட்டுகளால் ஒரேயடியாக நிலை குலைந்து விடாமலிருக்கும் உறுதித் தன்மை வியந்தவையா? ஓரிடத்தில் இந்த வகை மணற்திட்டுகளை நிறுவயபின், கடல் நீரோட்டத்தினால் ஏற்படும் அழுத்தங்களை இவற்றால் தாங்க முடியுமா? அதேபோல் புதைவுகள், புயல்களையெல்லாம் தாங்க முடியுமா? செயற்கை மணற்திட்டு கடல்நீரோட்டச் விசை அங்கே அழுத்தமாக இருக்கும் பகுதிகளில் நிறுவப்பட்டால், அது அசையுமா, நகருமா என்ற விஷயங்களையெல்லாம் கவனத்தில் எடுத்துகொள்ள வேண்டியது அவசியமாகும். அத்தோடு அவற்றின் பரப்புகள் கரடுமுரமாகி விடுமா அழுக்கடைந்து விடும் என்பது கணக்கிலெடுத்துக் கொள்ள வேண்டியதும் அவசியமாகும். செயற்கை மணற்திட்டுகளின் விளிம்புகளில் இவ்விதம் சொசொரப்பைத் தேய்த்து மெம்மையாக்குதலும் அழுக்குநீக்குதலும் அந்த மணற்திட்டு அடியோடு புதைந்து விடச் செய்துவிடலாம். மேலும் மணற்திட்டின் அடிப்பகுதியைச் சுற்றிலும் இருக்கும் வகையறியா மர்ம உயிரிகளுக்குச் சிறந்த குழிகளையும், பள்ளங்களையும் உருவாக்கித் தரக்கூடும். எனில் ஒரு முக்கிய தன்மை அதை மிக நுட்பமான கட்டமைவுகளாக உருவாக்கவும் முடியும். எஃகு மிகவும் கனமானது. அலையழுத்தச் செயல்பாடுகளால் அதை எளிதாக அசைக்கவோ, இடம் பெயர்க்கவோ முடியாது. கடல்நீர் எஃகை அரித்துவிடாது. இப்படி, செயற்கை மணற்திட்டுகளின் உருவாக்கத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஒவ்வொரு பொருளும் அதனால் ஏற்படும் நன்மைகளையும் தீமைகளையும் உள்ளடக்கியதாக இருக்கின்றன.

செயற்கை மணற்திட்டுகளை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும். பொருட்களை மிக கவனமாக, ஆழ்ந்து பரிசீலித்து தேர்ந்தெடுக்க வேண்டியது இன்றயமையாததாகிறது. அவை, உலக அளவிலும், தேசிய அளவிலும் வகுத்துரைக்கப்பட்டிருக்கும் தரநிர்ணயர்களுக்கு உட்பட்டதாய் இருக்க வேண்டியது அவசியம். குறிப்பாக, இந்த மணற்திட்டுகள் நிறுவப்படும் இடத்திலுள்ள கடல் நீர் உரிய தரத்தில் இருப்பதை உறுதிப்படுத்த மேற்படி தரநிர்ணயங்கள் அவசியம். அபாயகரமான பொருட்களை இந்தக் கட்டுமானங்களுக்குப் பயன்படுத்துவது முற்றிலும் தவிர்க்கப்பட வேண்டும். 2020ம் ஆண்டு ஜுலை மாதம் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில், செஸாபீக் பே ஃபவுண்டேஷன் (Chesapeako Bay Foundation) வர்ஜினியா கடற்கரையில் உள்ள லின்ஹேவின் ஆறு மீதுள்ள சில செயற்கை மணற்திட்டுத்தளங்களில் வைத்திருந்த செயற்கை மணற்திட்டுக் கட்டுமானப் பொருட்கள் எல்லாவற்றையும் அகற்றிவிட வேண்டும் என்று அந்த அமைப்புக்கு உத்தரவிடப்பட்டது. காரணம் அங்கே நிறுவப்பட்டிருந்த செயற்கை மணற்திட்டுகளில் ஆஸ்பால்ட், உலோகக் கம்பி போன்ற தடை செய்யப்பட்ட பொருட்கள் கடல்நீரிலிருந்து துருத்திக் கொண்டு நிற்பது கண்டறியப்பட்டது.

செயற்கை மணற்திட்டுகள் நிறுவப்படவுள்ள இடத்தின் சுற்றுச்சூழல் அங்கே எத்தகைய கட்டுமானப் பொருட்கள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும் என்பதைத் தீர்மானிக்கிறது. பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளில் அல்லது கடல் நீரோட்டம். அதிக விசையோடு இல்லாத பகுதிகளில் அதிக ஆழங்களில் அமைக்கப்படும் செயற்கை மணற்திட்டுகள் அசாதாரண உறுதித்தன்மையோடு அமைந்திருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை என்றாலும், அலைகளின் விசையும் வேகமும் அதிக அடர்வாக, அழுத்தமாக இருக்கும் பகுதிகளில் நிறுவப்படும் செயற்கை மணற்திட்டுகள் தங்களுடைய கட்டுமானத்தை மிகவும் தரமானதாக, எந்த வித சமரசமும் செய்யப்படாத அளவில் கட்டமைத்து, நிறுவப்பட்ருக்கின்றனவோ அந்த அளவுக்கு அவை உறுதித்தன்மை வாய்ந்தவையாக, நிலைப்புத்தன்மை வாய்ந்தவையாக இருக்கும். கடற்படுகையின் தாங்கு திறன் அளவு, அழுத்திச்சுருக்குத்திறந் திறன் (Compressibility)

மற்றும் மண் வலு ஆகியவையும் செயற்கை மணற் திட்டுகளின் வடிவமைப்பு சார் தன்மைகளில் மாற்றங்கள் கொண்டு வருவன. கடலின் அடிப்பகுதியில் நுண்மையான வண்டல் அடர்த்தியான அடுக்காகப் படிந்திருந்தால் அந்தப் பகுதியில் ஒரு கனமான செயற்கை மணற்திட்டு அமிழ்ந்து கடலடிப் பகுதிக்குள் புதைந்து மறைந்துவிடும். இத்தகைய இடங்களில் அதிக கனமற்ற, இலேசான கட்டுமானப் பொருட்கள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டியது அவசியம்.

செயற்கை மணற்திட்டுகளின் அளவும், வடிவமும் அவற்றைச் சுற்றியுள்ள பகுதிகளின் பௌதிகதினை மகளில் தாக்கம் ஏற்படுத்துகின்றன. முக்கியமாக, இந்த மணற்திட்டுகளைச் சுற்றியுள்ள நீரோட்டங்களிலும், மணற்திட்டுகளின் ஊடாகச் செல்லும் நீரோட்டங்களிலும் இந்தத் தாக்கம் தெளிவாகக் காணக் கிடைக்கும். நீரோட்டப் பாதையில் ஒரு செயற்கை மணற்திட்டு நிறுவப்பட்டால் அது அந்த நீரோட்டத்தை சம்பந்தப்பட்ட மணற்திட்டுக் கட்டுமானத்தின் உறிஞ்சுதிறனைப் பொறுத்து, இடம்பெயர்க்கும். இத்தகைய மணற்திட்டுக்குப் பின்னால் உள்ள நீரில் 'நீரோட்டம் வெகுவாகக்' குறைந்து காணப்படும் அல்லது நீரோட்டமே இல்லாத ஒரு 'மறைவுப் பகுதி' அமைந்திருக்கும் (நீரோட்டம் குறைந்த / நீரோட்டம் அற்ற பகுதி) இந்த இடம் மீன்களைப் தன் வசம் ஈர்க்கும். நீரோட்ட அழுத்தத்தை எதிர்த்துப் போராட வேண்டிய அவசியமில்லாத காரணத்தால் இந்த 'மறைவுப் பகுதியில்' மீன்கள் திரளக் கூடும். இத்தகைய பகுதிகள் கடல்நீரின் எழுச்சியோடும், வேகத்தோடும் தொடர்புடைய அழுத்தம் சார் ஏற்ற இறக்கங்களை உருவாக்கலாம். இதுவும் மீன்கள் இவ்விடத்தில் அதிகமாக ஒன்று திரள்வதை சாத்தியமாகும். ஒப்பீட்டளவில் அதிகமாக விரிந்து பரந்திருக்கும். செயற்கை மணற்திட்டுகள் வெவ்வேறு வகையான குழிவுகளைக் கொண்டதாக அமைந்திருக்க அதிக வாய்ப்புண்டு. அதிக் பரப்பு அதன் கீழ் வருவதால் அதில் அத்தகைய மூலை, ஏற்பட வழியுண்டு முடுக்குகள், மாடக்குழிகள், ஏற்பட வழியுண்டு. மணற்திட்டின் அளவு அங்கே திரளும் மீன்களின் வகைகள், எண்ணிக்கை ஒற்றை மீன்கள், மற்றும் கடல்வாழ் உயிரினத் தொகுதி ஆகியவற்றில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தின. சிறிய பரப்பளவுகளைக் கொண்ட செயற்கை மணற்திட்டுகள் ஒப்பீட்டளவில் கூடுதலான அளவில், அடர்வில் மீன்களைக் திரளச் செய்தன். ஒப்பீட்டளவில் பெரிய செயற்கை மணற்திட்டுகள் உயரளவு கடல்வாழ் உயிரினத் தொகுதிகளை பெயரி உருவங்கொண்ட வகைகளிலிருந்து அதிகம் திரளச் செய்தன. ஆனால், தனி வகை உயிரிகளிலிருந்து குறைவாகவே திரளச் செய்தன. ஒப்பீட்டளவில் சிறிய செயற்கை மணற்திட்டுகள் அதிக அளவு தன்வகை மீன்களையும், அதிக மீன் இனங்களையும் அதே விதமான கட்டுமானப் பொருட்கைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்ட நிறுவப்பட்ட ஒரு பெரிய மணற்திட்டு ஈர்ப்பதை விட அதிகமான அளவு ஈர்க்கின்றன. வெவ்வேறு காலகட்டங்களில் உருவாக்கப்பட்ட செயற்கை மணற்திட்டுகள், ஒரு வருட காலத்தில், அவையெல்லாம் குறைந்தபட்சம் ஒரு வருடம் நீரில் இருந்த பின் ஒரே தன்மையானவையாகி விடுகின்றன. வெவ்வேறு பருவங்கள் இந்த செயற்கை மணற்திட்டுகளில் வெவ்வேறு குடியிருப்பாளர்களை அனுமதிக்கும் காரணத்தால் இந்த 'ஒரே தன்மை' ஏற்படுகிறதெனக் கொள்ளலாம். கடல்வாழ் உயிரினங்கள், செயற்கை மணற்திட்டம் அடிப்பகுதியின் பரப்பளவு அதிகமாக இருக்கும் போது அங்கே அதிக எண்ணிக்கையில் திரள்கின்றன. செயற்கை மணற்திட்டின் உயரம் அவற்றின் எண்ணிக்கையில் தாக்கம் செலுத்துவதில்லை. கடலின் இடைமட்டத்தில் வாழும் உயிரினங்கள் அதிக செங்குத்தான வடிவமைப்பு கொண்ட செயற்கை மணற்திட்டுகளையே அதிகம் தேர்ந்தெடுக்கின்றன. செயற்கை மணற்திட்டின் அளவு, கடல்வாழ் உயிர்மரத்திரளை ஈர்ப்பதிலும் மீன்வகைகளை அவை ஈர்க்கும் கூட்டு எண்ணிக்கையிலும், தனி எண்ணிக்கையிலும் கணிசமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவது பல ஆய்வுகளால் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. செயற்கை மணற்திட்டுகளின் திறனாற்றல் என்பது அதுவொரு கட்டுமானமாக உருவாக்கப்பட்ட சமயம் மிக அதிகமாக இருந்ததாகவும், அந்த மணற்திட்டு துண்டங்களாகத் தகர்ந்தபோது இந்த அளவு குறைந்துவிட்டதாகவும் என்பதையும்

இந்த ஆய்வுகள் புலப்படுத்தியுள்ளன. (Pickering, 1996) மேலும், அதிக நுட்பத்தன்மை வாய்ந்த செயற்கை மணற்திட்டுகள் மீன்களையும், மற்ற கடல்வாழ் உயிரிகளையும் அதிகம் ஈர்ப்பதாக உள்ளன. வேறொரு ஆய்வில், ஒப்பீட்டளவில் சிறிய எனில் மேற்குறிப்பிட்ட அதேயளவு நுட்பத்தன்மை வாய்ந்த செயற்கை மணற்திட்டுகள் சில, அளவில் பெரிய நுட்பத்தன்மை வாய்ந்த ஒற்றை பெரிய செயற்கை மணற்திட்டை விட அதிகமான அளவில், தொடர் தனிவகை மீன்களையும், கடல்வாழ் உயிரினங்களையும் ஈர்ப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 2: செயற்கை மணற்திட்டு வகைகளும் அவற்றோடு தொடர்புடைய மீன்கள் / கடல் வாழ் உயிரிகளும்

செயற்கை மணற்திட்டு வகை மாதிரி	உயிரிகள் / வள ஆதாரங்கள்
குறைந்த அளவு மீன்களை கடல்வாழ் உயிரினங்களை ஈர்ப்பவை பொழுதுபோக்காக மீன்பிடித்தலை மேற்கொள்ளும்	பல வகையான கடலடி வாழ் மீன்கள் / உயிரிகள் -seabasses groupers, snappers, நண்டுகள், இறால் மீன்கள் Flounders, Codfishes, towtog, rock fishes, sheepshead, seat routs, croaker, blackdrum, porgies, grunts, groupers
அதிக அளவில் ஈர்ப்புத்திறன் வாய்ந்த செயற்கை மணற்திட்டுகள் – உற்பத்தியை பெருக்குவதற்கானவை	கடற்பரப்பு உயிரிகள் வகைகள். (Pelagic species) Mackerels, fhdh§bfS¤âfŸ. Jacks, blue fish, spade fishes, amberjack, tunas, barracudas, Cobia
மிதக்கும் செயற்கை மணற்திட்டுகள்	கடற்பரப்பு மீன்கள் /உயிரிகள்
ஈர்ப்புத்திறன் குறைந்த மற்றும் அதிகமாக உள்ள ஆகிய இருவகைகளின் கலப்பு மணற்திட்டுகள்	கடலடி உயிரிகள், மற்றும் கடல் மேல்பரப்பு உயிரிகள் இரண்டையும் ஈர்க்கும் திறன் கொண்டவை

செயற்கை மணற்திட்டுகளை உருவாக்கும்போதும், அவற்றை நிறுவும் கடற்பகுதிகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போதும் அவற்றின் உறுதித்தன்மை, நிலைப்புத்தன்மை, அவற்றிற்கான கால அளவு, அவற்றை நிறுவுவதால் ஏற்படக்கூடிய வாழ்க்கைச்சூழல் சார் விளைவுகள் ஆகியவற்றைக் கணக்கிலெடுத்துக்கொள்ள வேண்டியது இன்றியமையாததாகும். இந்த செயற்கை மணற்திட்டுகள் மிக எளிய கட்டுமானங்களாகவும் (உதாரணம்: பாறைகள் அல்லது மனிதரால் உருவாக்கப்பட்ட கூம்புகள் – ஒற்றையாக கடற்படுகையில் வைக்கப்படுபவை) மிக நவீனமாக, நுட்பமாக வடிவமைக்கப்பட்ட, பலவகையான கச்சாப்பொருட்களைக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டவையாகவும் (உதாரணம்: எஃகு மற்றும் காங்கீரிட், எஃகும் கண்ணாடி நுண்ம இழை) பலதரப் பட்டவையாக இருக்கின்றன. எளிய வகை மணற்திட்டு அலகுகள் – மணற்திட்டின் முப்பரிமான நுண்மையை அதிகரிப்பதற்காக மணற்திட்டுத் தொகுதிகளாக ஒன்றிணைக்கப்படலாம். இவ்வகையில், கடலடி உயிரிகள் மற்றும் மீன்வகைகளின் வளர் பருவக் கூட்டுப்புழுக்கள், குஞ்சு மீன்களை இவை அதிகம் ஈர்க்கும்படி செய்யலாம். அதே வகையான சாத்தியப்பாடுகளுக்காக, பலவகையாக வடிவமைக்கப்பட்ட எளிய மணற்திட்டுத் தொகுதிகள், அல்லது எளிய மணற்திட்டு அலகுகளைப் பயன்படுத்தி செயற்கை மணற்திட்டை உருவாக்கவும் முடியும். மணற்திட்டு அலகுகள் மற்றும் மணற்திட்டுத் தொகுதிகளின் வடிவம், உயரம் மற்றும் எடை, அவற்றின் உறுதித்தன்மைக்கும், நிலைப்புத்தன்மைக்கும் மிகவும் முக்கியமானவையாகும். பல நேரங்கள் இந்த செயற்கை மணற்திட்டுகளின் அடிப்பகுதி அவற்றின் முழு எடையைத் தாங்குமளவு உரியபடி அமைக்கப்படாததால் அவை சேறு சகதியுமாக கடலடிப் பகுதிகளில் முழுமையாக அமிழ்ந்துவிடுகின்றன.

அதிக நுட்பமான செயற்கைத் திட்டுகள் நீரோட்டங்களின் விசை காரணமாகவும் அலைகளின் அழுத்தம் காரணமாகவும் நிலைகுலைந்து தகர்ந்துவிடக் கூடும். எனவே, செயற்கை மணற்திட்டின் அடிப்பகுதியும், மணற்திட்டின் எடையும் சரியான விகிதாச்சாரத்தில் அமைந்திருப்பது செயற்கை மணற்திட்டு அலகுகளுக்கும், தொகுதிகளுக்கும் மிகவும் முக்கியமானது. செயற்கை மணற்திட்டுத் தொகுதிகள் வடிவமைக்கப்படும் போது, புதிய தூய்மையான கச்சாப்பொருட்களைப் பயன்படுத்தி வடிவமைக்கப்படும் போதும், குறிப்பிட்ட இடப் பரப்புக்கு உகந்த அளவிலான வடிவமைப்பு மற்றும் நிறுவும் தளம் ஆகியவற்றிற்கு தனி கவனம் செலுத்தப்படவேண்டியதும், அதற்கேற்ப வெவ்வேறு தொழில்நுட்ப செயல்திட்ட அணுகுமுறைகள் கைக் கொள்ளப்பட வேண்டியதும் அவசியம். எச்சரிக்கையோடு, பாதுகாப்புணர்வோடு மேற்கொள்ளப்படும் அணுகுமுறையாய், கிடைக்க வாய்ப்புள்ள கச்சாப்பொருட்கள் (டயர்கள், கப்பல்கள், பேருந்துகள், முகவைகள், நாவாய்கள், துளையிடும் குழாய் உருளைகள் முதலியவை) எளிதில் பாதிப்படையத்தக்க கடல்வாழ் உயிரினங்கள் இயற்கையான வசிப்பிடங்களுக்கு நெருக்கத்தில் நிறுவப்படலாகாது.

செயற்கை மணற்திட்டுகள் உருவாக்கப்படுவதற்கான ஒட்டுமொத்த அளவிலான நோக்கம் கடல்சார் சூழமைவின் உற்பத்தியை இனவிருத்தியை அதிகரிதலும், கடல்சார் வள ஆதாரங்களின் நிலைப்புத்தன்மை கூடிய அளவிலான பயன்பாட்டை அதிகரித்தலும் ஆகும். கிடைக்கும் கச்சாப்பொருட்களை வைத்து வடிவமைக்கப்படும் செயற்கை மணற்திட்டுகள் கடற்வாழ் உயிர்மத்திரளைஅதிகரித்து, அதன் விளைவாக மனிதர்களின் நுகர்வுக்கு அதிக அளவில் அவை கிடைக்கும் சாத்தியப்பாடுகளை அதிகரிக்கிறது. குறிப்பான சில வகை உயிரிகள் மீன்களின் வாழ்நாள், வளர்ச்சி மற்றும் இனவிருத்தியை மேம்படுத்துவதன் மூலம் அவற்றிற்கு உகந்த வசிப்பிடங்களையும் கூடுதல் உணவையும் கிடைக்கச் செய்வதன் மூலம் இது சாத்தியமாகிறது (கடற்பாசி, algae, melluscs, sea urchins போன்றவை) செயற்கை மணற்திட்டுகள் உருவாக்கத்தில் குறிப்பாக மேற்கொள்ள வேண்டிய அணுகுமுறைகள் பின்வருமாறு:–

- ✦ கடல்வாழ் மீன் இனங்களுக்கும், பிற உயிரிகளுக்கும் வசிப்பிடமும், கூடுதல் உணவும் வழங்குவதன் மூலம், வளர்பருவத்திலிருக்கும் மீன்களின் இறப்பைக் குறைத்து அதன் மூலம் அழிந்து வரும் மீன் இனங்களை / கடல்வாழ் உயிர்களை மீட்டெடுத்தலும், பாதுகாத்தலும்.
- ✦ அவ்வப்பகுதியிலுள்ள மீன்பண்ணைகள், மீன்பிடி தொழிலை மேம்படுத்துதல் அவ்வப்பகுதியில் பொருத்தமான மீன்பிடி வெளிகளை அமைத்து அதன் மூலம் அங்கெல்லாம் மீன்களை ஒன்று திரளச் செய்தல், அந்த மீன்வகைகளின் நிலையான கூட்டிணவை, அந்தந்த பகுதிகளில் உருவாக்குதல், இத்தகைய செயல்பாடுகள் மூலம் உள்ளூர் மீன்பிடிதொழிலை வளர்ச்சியடையச் செய்தல்.
- ✦ மீன்பிடித்தல் தொடர்பான முயற்சிகளை ஏற்கனவே அளவுக்கு மீறிப் பயன்படுத்திவிட்ட வள ஆதாரங்களைத் தவிர வேறு வள ஆதாரங்களுக்கு மாற்றிக் கொள்ளுதல். எடுத்துக்காட்டாக, கடலடி மிருதுவான பரப்போடு தொடர்புடைய மீன்கள் / கடல் வாழ் உயிரிகள் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் மிக அதிகமாக மீன்பிடி தொழிலுக்காகச் சுரண்டப்பட்டிருந்தால், அந்தப் பகுதிகளில் செயற்கை மணற்திட்டுகள் புதிய மீன்பிடி வெளிகளை உருவாக்குவதற்கும், அங்குள்ள மீனவர்களை அவ்வகையில், அதிக அளவு கவனத்தோடு தேர்ந்தெடுத்துக்கொள்ளும் மீன்பிடித் தொழில் சார் செயல்பாடுகளை மேற்கொள்ளுதல் நோக்கி நகரச் செய்வதற்கும் பயன்படுத்தப்படலாம். இந்தப் பகுதிகளில் செயற்கை மணற்திட்டுகள் மீன்பிடி முயற்சிகளை ஓரளவு மணற்திட்டுகளைச் சார்ந்து வாழும் உயிரினங்கள் அல்லது கடலின் நடுஆழப் பகுதி வாழ் மீன்கள் / மற்ற உயிரிகளை நோக்கித் திருப்ப உதவலாம்.

- ✦ மீன்பிடி தொழிலை ஓரளவு குறைத்துக் கொள்வதற்கான நிவாரணம்: ஒரு பகுதியில் மீன்பிடி தொழில் சார் முயற்சிகளைக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டிய தேவையிருப்பின், அதுவும் பெரிய பைவலைப் படகுகளில் (trawling) மேற்கொள்ளப்பட்டுவரும் மீன்பிடி தொழிலைக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டியது அவசியமாகும் போது, செயற்கை மணற்திட்டுகளின் உற்பத்தி, கலந்தாலோசனையின் பேரில், பயன்படுத்தப்பட்டு அதன் மூலம் புதிய மீன்பிடி வெளிகள் உருவாக்கப்பட்டு, மீனவர்கள் அதிக அளவு குறிப்பான சில மீன்பிடி சார் செயல்பாடுகளை மேற்கொள்ளத் தொடங்கலாம்.
- ✦ பரந்துபட்ட அளவிலான கடற்பாசி வளர்ப்பு மற்றும் நத்தை – சிப்பி உயிரினங்களின், வளர்ப்புக்கேற்ற நீரியல் சூழமைவை, கடல்வாழ் மீன்கள் / உயிரிகளுக்கு உகந்த வசிப்பிடங்களுக்காக பொருத்தமான அடித்தள அடுக்குகளை செயற்கை மணற்திட்டுகளில் உருவாக்குதல்.
- ✦ செயற்கை மணற்திட்டுகளை உருவாக்குவதில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் வடிவ – அளவு நிரிணயப் இந்த மணற்திட்டுகள் விரிந்து பரந்திருக்கவேண்டும். வெவ்வேறு வடிவங்களில் இருக்க வேண்டும், உரிய மேற்பரப்பு அளவைப் பின்பற்றியிருக்க வேண்டும், பல்வேறு அளவுகளிலும் வடிவங்களிலுமான குழிவுப்பகுதிகள் இந்த மணற்திட்டுகளில், கடல்வாழ் உயிரிகள் வசிக்கக் குடியேற உகந்த அளவில் அமைந்திருக்க வேண்டியது அவசியம். பாதுகாப்பு நோக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் செயற்கை மணற்திட்டுகளிலிருந்து வேறுபட்ட அளவில், உற்பத்திப் பெருக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்படும். செயற்கை மணற்திட்டுகள் பொதுவாக தங்கள் எடைக்கு அதிகக் கொள்ளளவு (Volume) கொண்டதாய், அவ்வகையில் முப்பரிமான நன்மையை உருவாக்கி, நரம்பற்ற கடல்வாழ் உயிரிகள் வசிப்பிடமாகக் குடியேறத்தக்க அளவில் மேற்பரப்புகளை உருவாக்குவதாய் அமையும். சொரசொரப்பான மேற்பரப்புடைய தன்மை கடலடி உயிரிகளின் குடியேற்றத்தை இந்த செயற்கை மணற்திட்டுகளில் அதிகரிக்கும். அவற்றிற்கு குடியேற்றத்தை சாத்தியமாக்கி அதன் மூலம் இவ்வகை உயிரினப் பல்வகையை அதிகரிக்க உதவும். மீன்திரள், மீன் மேய்ச்சலை ஈரப்பதையும் இது தடுக்கிறது.

தொகுப்பமைவு, பல் வகைமை, உணவு இருப்பு மற்றும் உணவு அதிக அளவில் கிடைக்கும் தன்மை ஆகியவை இந்த செயற்கை மணற்திட்டுகளில் அமைந்திருப்பதன் காரணமாக மீன்கள் ஈர்க்கப்படுவதோடு கூட இந்த மணற்திட்டுகளில் போதுமான அளவு புகலிடக் காப்பிடம் அமைந்திருப்பதும், இந்த மணற்திட்டுகளின் வடிவமைப்பும் கூட மீன்களின் கவனத்தை அதிகமாக ஈர்த்து இந்த மணற்திட்டுகளில் திரளச் செய்யும் அம்சங்களாகின்றன. வசிப்பிடத்தின் தரமானது மீன்கள் வசிப்பிடத்தைத் தேர்ந்து கொள்வதில் தாக்க மேற்படுத்துகிறது. இதுவே செயற்கை மணற்திட்டுகளின் மீன்திரள்களின் பல்வகைமை, மொத்த எண்ணிக்கை, இனக்குழுக்கள், இனப்பெருக்கம் என பல விஷயங்களின் போக்கைத் தீர்மானிப்பதாகிறது. எனவே, செயற்கை மணற்திட்டுகளில் நிரந்தரமாக மீன்களையும், மற்ற கடல்வாழ் உயிரினங்களையும் குடியேறச் செய்ய, அவற்றில் வளர்பருவ மீன்களுக்கும், முழு வளர்ச்சியடைந்த மீன்களுக்கும் போதுமான அளவு வசிப்பிடங்கள் இருக்க வேண்டியது அவசியம். கட்டுமான ரீதியாக நுட்பமான இயற்கை மற்றும் செயற்கைச் சூழமைவுகளில், பின்ன வடிவியல் கோட்பாட்டின் அடிப்படையிலான சிறிய பிளவுகள் / வெடிப்புகளைக் காட்டிலும் அளவில் பெரியவை மிக அரிதாகவே காணப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக செயற்கை மணற்திட்டுகள் உருவில் பெரிய மீன்கள் / கடல் வாழ் உயிரிகளைக் காட்டிலும் அதிகமான அளவு உருவில் சிறிய, அல்லது நடுத்தர அளவுடைய மீன்கள் / உயிரிகள் அதிகம் குடியேறுவதற்கு ஏதுவாக உள்ளன. எனவே, பெரிய துளைகள் இடப்பட்ட செயற்கை மணற்திட்டு அலகுகளை நிறுவுதல் (குறிப்பாக, பாதுகாக்கப்பட்ட

கடற்பகுதிகளில்) மீன்பிடித்தல் மூலம், இனப்பெருக்கம் மீன்களின் எண்ணிக்கையும், வகைமையும் குறைவதைத் தவிர்த்து அதன் மூலம் செயற்கை மணற்திட்டுகளில் வாழும் மீன்களின் இனவிருத்தித் திறனை மேம்படுத்தும். செயற்கை மணற்திட்டுகளை நிறுவுவதில் கவனத்தில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டிய மற்ற விஷயங்களாவன:

- ✦ மீன்கள் பொதுவாக வெளிச்சமும், பல திறப்புகளும் உள்ள பிளவுகளை அதிகம் விரும்புகின்றன. பிளவுகளின் அளவோ, எந்த வயதில் / பருவத்தில் தான் இருக்கிறோம் என்பதோ இந்தத் தேர்வில் மீன்களுக்கு ஒரு பொருட்டாக இல்லை. இரைதின்னி பெரிய மீன்கள் / மற்ற கடல் உயிரிகளிடமிருந்து தன்னைக் காத்துக் கொள்ள மேற்படி அம்சங்களையே அதிகம் விரும்பித் தெரிவு செய்கின்றன.
- ✦ ஒரு செயற்கை மணற்திட்டு எவ்வகை மீன்களை ஈர்க்கும் நோக்கத்தோடு, எதற்காக ஈர்க்கும் நோக்கத்தோடு நிறுவப்படுகிறதோ அவ்வகை மீன்களை / கடல்வாழ் உயிரிகளை ஈர்க்க உகந்த அளவில் அதிலுள்ள பிளவுகள் / வெடிப்புகளின் அளவு, எண்ணிக்கை மற்றும் குவிமுகம் பொருத்தமாக அமைந்திருக்க வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக, இந்த செயற்கை மணற்திட்டுகளில் எவ்வகை உயிரிகள் குடியேற வேண்டும். குடியேறப் போகின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட நாட்டின் கடற்பகுதிகளுக்குள் இடம்பெற்றிருப்பவையா, நிலவரம்பற்று பல்வேறு பகுதிகளிலிருந்தும் வரக் கூடியவையா என்பது கவனத்தில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட வேண்டும்.
- ✦ செயற்கை மணற்திட்டுகளின் ஒட்டுமொத்த வடிவமைப்பு போதுமான அளவு அங்கே நீர்ப்புழக்கம், நீரோட்டம் இருப்பதை உறுதிப்படுத்த வேண்டும். செயற்கை மணற்திட்டு அலகுகளின் / தொகுதிகளின் வடிவத்தைப் பொறுத்தவரை, கடல்வாழ் மீன்கள் / மற்ற உயிரிகள் இவற்றை நோக்கி ஈர்க்கப்படுதல் என்பது சில முக்கியக் காரணிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அமைகிறது என்பது நன்கறியப்பட்ட ஒன்று. கடல்வாழ் உயிரிகள், அவற்றின் வாழ்பருவம் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டே செயற்கை மணற்திட்டுகளின் குடியேற்றம் அமைகிறது. இதன் காரணமாக மீன் பண்ணைகளை மேம்படுத்து:ம நோக்கத்தோடு ஒரு செயற்கை மணற்திட்டை உருவாக்கும்போது கடல் சார் உயிரினம் பல்வகைகளின் வாழ்க்கைச் சூழமைவைப் பற்றிய ஆழ்ந்த, அகல் விரிவான அறிவு

செயற்கைத்திட்டுகளில் உணவின் இருப்பு, அதன் தொகுப்பு, தன்மை, பல்வகைமை மற்றும் திட்டுகள் ஏராளமாக இருத்தல் இவற்றோடுகூட, இந்த செயற்கைத்திட்டுகளின் கட்டுமானங்கள் மற்றும் போதுமான அளவு இங்கிருக்கும் பாதுகாப்பமைவுகள் ஆகியவையும் மீன்கள்/ கடல்வாழ் உயிரினங்கள் மீது பெருமளவு தாக்கம் ஏற்படுத்துகின்றன. அதன் விளைவாக. செயற்கைத்திட்டுகளில் திரளும் மீன்களின் இயக்கவியல், கூட்டு எண்ணிக்கை, ஆகியவற்றிலும் தாக்கம் செலுத்துகின்றன.

எனவே, இந்த செயற்கை மணற்திட்டுகளில் நிரந்தரமான மீன்களின்/கடல்வாழ் உயிரிகளின் சமூகத்தை உருவாக்குவதற்கு ஒரு செயற்கைத்திட்டு வளர்பருவ மீன்களுக்கும் முழுவளர்ச்சியடைந்த மீன்களுக்கும் உரியவகையான வசிப்பிடங்களை வழங்கவேண்டியது அவசியமாகிறது. FRACTAL CREVICES THOERYயை அடிப்படையாகக்கொண்ட அளவில் ஒரு செயற்கைத்திட்டு அது இயற்கை மணற்திட்டோ, செயற்கை மணற்திட்டோ நுட்பத்தன்மை அதிகம் வாய்ந்ததாக அமைந்திருந்தால் அதில் அளவில் பெரிய, அகன்று விரிந்த பிளவுகள் அரிதாகவே இருக்கும். சிறிய பிளவுகளே ஒப்பீட்டளவில் அதிகமாக இருக்கும். இதனால், வெளியே இடம்பெயரக்கூடிய ஒப்பீட்டளவில் சிறிய மற்றும் நடுத்தர–அளவுடைய உயிரிகளே/மீன்களே உருவில் பெரிய உயிரிகள்/ மீன்களைவிட அதிக அளவில் இங்கே ஈர்க்கப்படும். ஆகவே, அகன்ற பெரிய துளைகளைக்கொண்ட செயற்கைத் திட்டு

அலகுகள் (குறிப்பாக கடல்சார் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளில்) நிறுவப்படுதல் இனவிருத்திக்கென பாதுகாத்துவைக்கப்பட்டிருக்கும் மீன்களின் எண்ணிக்கையும் பல்வகைமையும் அளவுக்கு மீறிய மீன்பிடித்தலின் மூலம் குறைந்துவருவதைத் தடுத்து செயற்கைத்திட்டுகளில் வசிக்கும் மீன்களின் இனப்பெருக்க ஆற்றலை மேம்படுத்தும்.

இதன் காரணமாக, மீன்பண்ணைக்காக / மீன் வளர்ப்புக்காக செயற்கைத்திட்டுகளை உருவாக்கும்போது பலவகையான கடல்வாழ் மீன்கள்/ உயிரிகளின் வாழ்க்கைச்சூழமவு குறித்து ஆழமாகவும் அகல்விரிவாகவும் நமக்குத் தெரிந்திருக்கவேண்டியது அவசியம். அப்படித் தெரிந்திருந்தால்தான் சம்பந்தப்பட செயற்கை மணற்திட்டை நிறுவுவதில் அவற்றில் எவற்றை இலக்காகக் கொள்வது இயல்பாக இருக்கும், அந்த மீன்கள்/ உயிரிகளில் எவ்வெவற்றை செயற்கை மணற்திட்டுகளினால் கொண்டுவரப்படும் வழிமுறை கள், மாற்றங்கள் வழியாக சீரிய முறையில் கையாளப்பட அதிக சாத்தியப்பாடுகள் கொண்டவையாக இருக்கின்றன என்பதை அறிய மேற்படி அறிவுத்திறன் அவசியம் இருக்கவேண்டும்.

கட்டமைப்புரீதியாக சிக்கலான இயற்கை அல்லது செயற்கை சூழல்களில் உள்ள பின்னம் பிளவுகள் கோட்பாட்டின் அடிப்படையில் பெரிய பிளவுகள் சிறியவற்றை விட மிகவும் அரிதானவை. இதன் விளைவாக, செயற்கைப் பாறைகள் வெளியில் இடம்பெயரும் பெரிய உயிரினங்களைக் காட்டிலும் சிறிய மற்றும் நடுத்தர அளவிலானவைகளை வழங்க முடியும். எனவே, பெரிய துவாரங்கள் கொண்ட பாறை அலகுகளை (குறிப்பாக கடல்சார் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளில்) வைப்பதன் மூலம் மீன்பிடிப்பதன் மூலம் அடைகாக்கும் மீன்கள் குறைவதைத் தவிர்க்கலாம் மற்றும் பாறை மீன்களின் இனப்பெருக்க திறனை அதிகரிக்கலாம்.

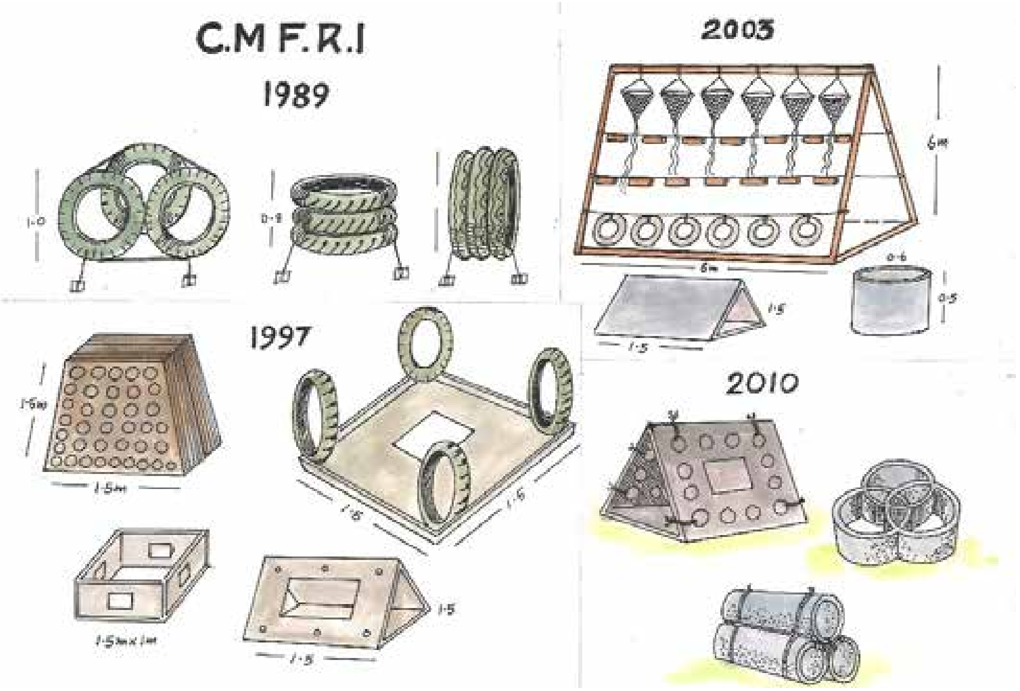
செயற்கை பாறை கட்டமைப்புகளை திட்டமிடுவதில் கருத்தில் கொள்ளவேண்டிய பிற காரணிகள்

- ✦ அளவு மற்றும் வாழ்க்கைக்கட்டங்கள் ஆகியவற்றைப் பொருட்படுத்தாத அளவில், மீன்கள் பொதுவாக தம்மை உண்ணவரும் பெரிய மீன்களிடமிருந்தும், கடல்வாழ் உயிரிகளிட மிருந்தும் காத்துக்கொள்ள உதவும் ஒளி மற்றும் பல திறப்புகளைக் கொண்ட குழிவுகள் அமைந்திருக்கும் செயற்கைத்திட்டுகளை அதிகம் விரும்பித் தேர்ந்தெடுக்கின்றன;
- ✦ இந்தக் குழிவுகள் அல்லது துவாரங்களின் அளவு, எண்ணிக்கை மற்றும் அமைந்திருக்கும் விதம் ஆகியவை இலக்குஇனங்களின் இயல்பான இயங்குநிலை அம்சங்களுடன் பொருந்த வேண்டும், அதாவது, அவை ஒரே பிராந்தியத்திற்கு உட்பட்டவையா, அல்லது வெவ்வேறு பிராந்தியங்களிலிருந்து இங்கு வந்து ஒன்று சேர்பவையா என்பது போன்ற பல்வேறு அம்சங்களுடன் பொருந்திய அளவில் அமையவேண்டும்.
- ✦ செயற்கைத் திட்டுக் கட்டமைப்புகளின் ஒட்டுமொத்த வடிவமைப்பு போதுமான நீரோட்டத்தையும் நீர்சுழற்சியையும் உறுதிசெய்வதாய் அமையவேண்டும். செயற்கைத்திட்டு அலகுகள், செயற்கைத்திட்டுத் தொகுதிகளின் வடிவத்தைப் பொறுத்தவரை, அவ்வப்பகுதியில் உள்ள மீன்கள்/கடல்வாழ் உயிரிகள், அவற்றின் வளர்ச்சிக்கட்டம் ஆகியவற்றைப் பொறுத்து பலவகையாக மாறுபடும் என்பது அனைவரும் அறிந்ததே. இதன் காரணமாக, மீன்வள மேம்பாட்டிற்காக ஒரு செயற்கைத்திட்டைக் கட்டமைக்கும்போது, பல்வேறு உயிரினங்களின் வாழ்க்கைச் சூழமைவு குறித்து ஆழமாகவும் அகல்விரிவாகவும் நமக்குத் தெரிந்திருக்கவேண்டியது அவசியம். அப்படித் தெரிந்திருந்தால்தான் சம்பந்தப்பட்ட செயற்கை மணற்திட்டை நிறுவுவதில் அவற்றில் எவற்றை இலக்காகக் கொள்வது இயல்பாக இருக்கும், அந்த மீன்கள், உயிரிகளில் எவையெவை அங்கே நிறுவப்படும் செயற்கை மணற்திட்டுகளினால்

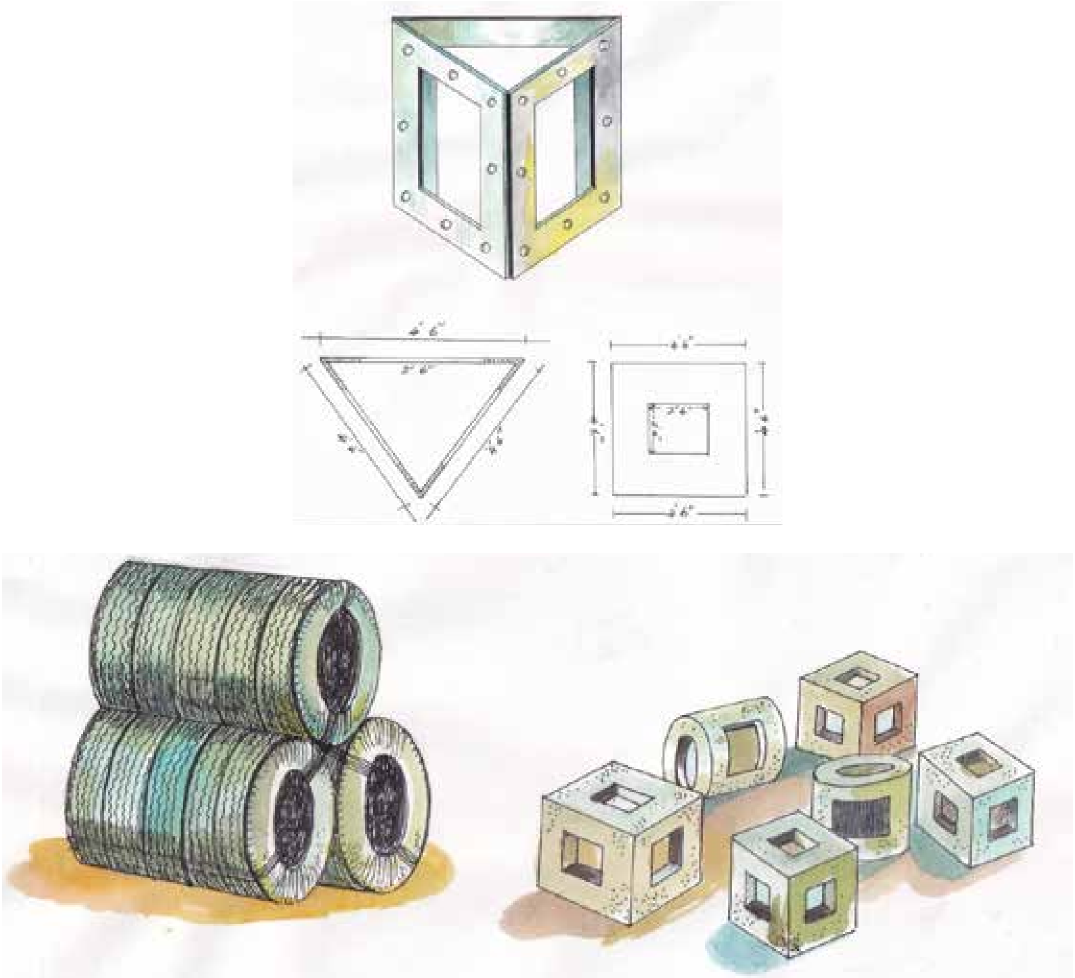
கொண்டுவரப்படும் வழிமுறைகள், மாற்றங்கள் வழியாக சீரிய முறையில் கையாளப்பட அதிக அளவு சாத்தியப்பாடுகள் கொண்டவையாக இருக்கின்றன என்பதை அறிய மேற்படி அறிவாற்றல் அவசியம் இருக்கவேண்டும்.

CMFRI சிலவகையான செயற்கை மணற்திட்டு வடிவமைப்புகளை பரிசோதனை முயற்சியாக நிறுவியிருக்கிறது. அவையாவன:

- ✦ காங்க்ரீட் வளையங்கள்
- ✦ பழைய டயர்கள்/ ஒரு காங்க்ரீட் படுகையில் பொருத்தப்பட்டவை.
- ✦ முக்கோண வடிவ அல்லது செவ்வக வடிவ செயற்கை மணற்திட்டு வடிவமைப்புகள்; PVC அல்லது கற்குழாய்கள் உள்ளே பொருத்தப்பட்ட நிலையில்
- ✦ HDPE குழாய்க் கட்டமைப்புகள் செவ்வக வடிவப் பெட்டி போன்ற உருண்டை வாடிவ (அடர்த்தியானது)
- ✦ நாற்கால் வடிவமைப்புகள்
- ✦ முக்கோண வடிவ செயற்கைத்திட்டுக் கட்டுமானங்கள்(130 கி.கி) 5 அடி உயர அலகுகள்.\ லண்டன் மற்றும் சவுத்ஹாம்ட்டனில் உள்ள குழுவுடன் புரிந்துணர்வு ஒப்பந்தம் (MOI–1995இல்) 5 அடி உயர முக்கோண வடிவ மீன்வளர்ப்புக்கான செயற்கை மணற்திட்டு வடிவமைத்தல் திருவனந்தபுரத்தில் நடந்தேறியது. (120 கி.கி) அதேபோல் திருவனந்தபுரத்தில் அங்குள்ள மரபார்த்தமான மீன்பிடி கலக்களைப் பயன்படுத்தும் அளவில் செயற்கைத் திட்டு நிறுவும் தொழில்நுட்பமும் மேற்கொள்ளப்பட்டது.
- ✦ **காங்க்ரீட்டினால் செய்யப்படும் செயற்கைத்திட்டு அலகுகள் விவரக்குறிப்புகள்** யால் உருவக்கப்பட்ட மூன்றுவகையான செயற்கைத்திட்டு அலகுகள் GFM (GROUPER FISH MODULE) எனப்படும் மீன்குழுக்களுக்கான வடிவமைப்பு, RFM(REEF FISH MODULE) எனப்படும் செயற்கைத்திட்டு மீன்களுக்கான வடிவமைப்பு, WRM (WELL RING MODULE) எனப்படும் கிணறு வளைய வடிவமைப்பு ஆகும். மூன்று தலைமுறை சார் திருத்தியமைப்புகள் அதன் பிறகான வருடங்களில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டன. அந்தந்த செயற்கை மணற்திட்டுத் தளங்களில் பரிசோதனை செய்துபார்த்தல், கவனமாகப் பரிசீலித்தல் ஆகிய வழிமுறைகளைப் பின்பற்றி இந்த மாற்றங்கள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. மூவகையான மீன்களுக்கு மூவகையான செயற்கைத்திட்டு அலகுகள் உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. (மணற்திட்டு மீன்கள் Reef fishes – Trevallies, Breams, Perches ட்ரெவேய்லீக்கள் , பீம்கள் பெர்ச்கள்),
- ✦ முக்கோண வடிவ/ பிரமிட் வடிவ செயற்கைத்திட்டு அலகுகள் கடலடி பெந்திக் ஓட்டுமீன் விலங்கினங்கள் – கிணறு வளையம் அல்லது மலர் தொகுதி மற்றும் கோட்ஸ்–குருப்பர்ஸ்–ஈல்– குழாய் குழாய் தொகுதி [காப்புரிமை 197/CHE/2012] ‘‘கடல் மீன்களை மொத்தமாக சேர்க்க சிமென்ட் மற்றும் கான்கிரீட் வடிவ செயற்கை பாறைகள்’’) மூன்று தலைமுறைகள் வடிவமைப்புகள் மற்றும் அளவுகள் செயல்திறன், நிலைப்புத்தன்மை, அடுக்கு வாழ்க்கை, மீன்பிடி கியர்களுடனான ஒத்திசைவு, மற்றும் கடற்பரப்பின் இயக்கவியல், கடலடி மேலோடு ஆகியவற்றுடனான ஒத்திசைவு, செயற்கைத்திட்டுமீன்களுக்கென உள்ளார்ந்து அமைந்திருக்கும் கூடுதல் ஆற்றல் ஆகியவற்றை முனைப்பாக கவனித்து, கண்காணித்து அவறின் அடிப்படையில் இந்த செயற்கைத்திட்டுகள் வடிவமைக்கப்படிருக்கின்றன.



படம் 9: யால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட, கடைப்பிடிக்கப்படுகிற வெவ்வேறு வடிவமைப்புகளைக் கொண்ட செயற்கைத்திட்டுத்தொகுப்பு.



படம்.10. CMFRI யின் தொடக்ககால செயற்கைத்திட்டு (AR)த் தொகுதிகளின் வடிவமைப்புகள்

தலைமுறை A, .2009

களவா (குரூப்பர்) மீன் தொகுதி (GROUPER FISH MODULE - GFM)

6 மிமீ MS கூடுதல் வலுவூட்டப்பட்டது, கான்கிரீட் (RCC) குழாய்கள் (3), 280 மிமீ OD, 410 மிமீ ஒடி டையா x 1000 மிமீ நீளம், நிலையான மற்றும் பூச்சுடன் முக்கோண பாளம் போன்ற கட்டமைப்பிற்குள் (1மீ x 1 மீ x 1 மீ) வைக்கப்பட்டுள்ளது, பதப்பட்டது, இதற்கு உயர்தர கான்கிரீட் மற்றும் காரை வழங்கப்பட வேண்டும்.

மணற்திட்டு மீன் அலகு

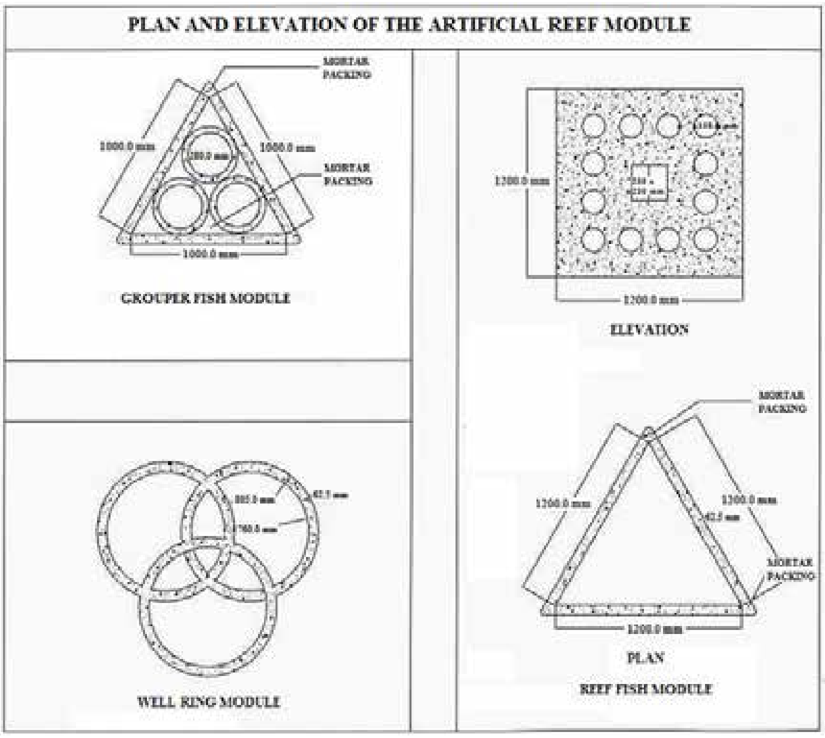
6 மிமீ எம்எஸ் வலுவூட்டப்பட்ட, முக்கோண வடிவ கான்கிரீட் தொகுதி (1.2 மீ x 1.2 மீ x 3 அடுக்குகள் 2.5– அங்குலம் பருமன்,. ஒவ்வொரு பாளத்தின் மையத்தில் 0.23 x 0.23 மீ சதுர திறப்பு & ஆம்ப் (OPENING AT THE CENTRE AND AMP); மையப்பகுதியில் அமைந்திருக்கும் சதுரத் திறப்பைச் சுற்றியுள்ள 0.15 மீ விட்டமுள்ள வட்டத் துளைகள் (12 / பாளங்கள்)

கிணறுவளையம் செயற்கைத்திட்டு அலகு (WRM)

6 மிமீ கம்பி வலுவூட்டப்பட்ட கான்கிரீட் கிணறுவளைய வடிவமைப்பைக்கொண்ட செயற்கைத்திட்டு (ஒன்றின்மீதொன்றாக அமைந்திருப்பது) ஒன்று செயற்கைத்திட்டுத்தொகுதி; 0.76 மிமீ விட்டமுள்ள வளையங்கள், (3), 0.450 மிமீ ஆழம், 65 மிமீ தடிமன்.

குறிப்பு: கான்கிரீட் 1:1:2 இருக்கும் விகிதச்சாரத்தில், 5 மிமீ இருக்கக்கூடிய ஜெல்லிமீன்குஞ்சுகள், ஸ்டக்கோ பூச்சு, மற்றும் கரடுமுரடான மணல், மற்றும் நீல உலோக அடுக்குகள் மேற்பரப்பில் (சொரசொரப்பான பூச்சு).

மேற்காணும் எல்லா செயற்கைத்திட்டு வடிவங்களின் அலகுகளும் 2 வாரங்கள் நன்னிரில் பதப்படுத்தப்படவேண்டும்.



படம்.11. வெவ்வேறு ரீஃப் தொகுதிகளின் பரிமாணங்கள்

தலைமுறை B (இரண்டாம் தலைமுறை) 2012–2015

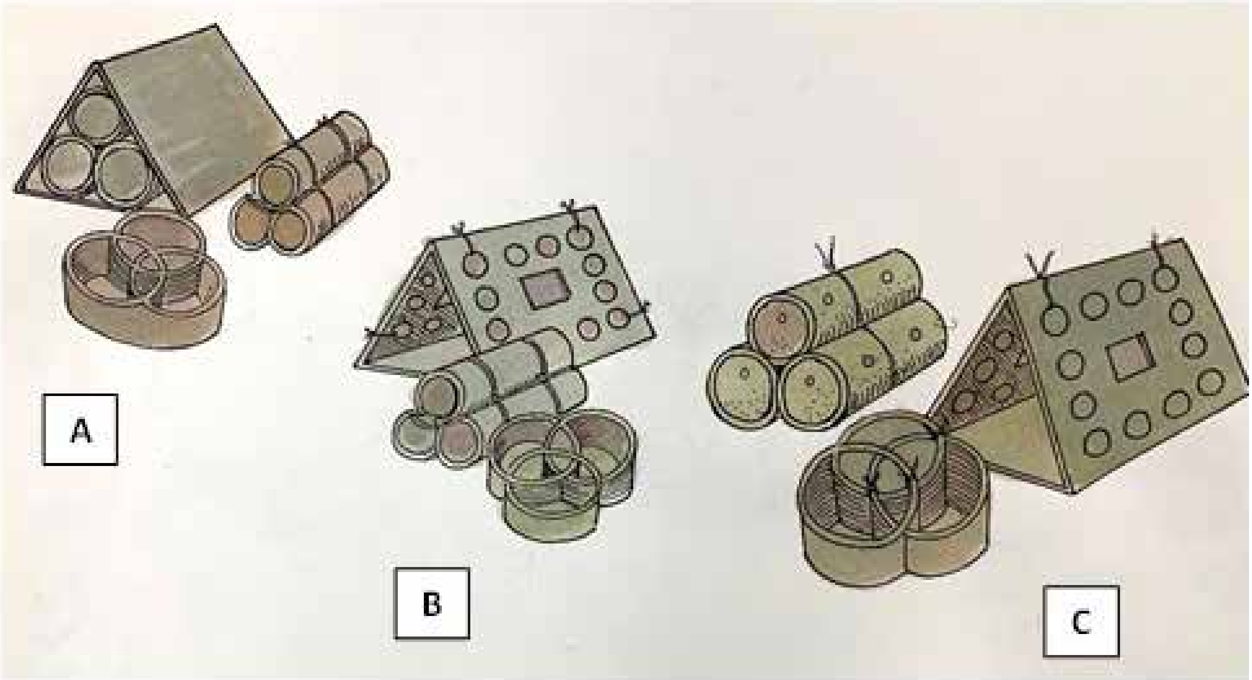
A. குரூப்பர் மீன் தொகுதி (GFM)

1000 மிமீ LX, 300 மிமீ ID (430 மிமீ OD), 65 மிமீ அடர்வு, 6 மிமீ அளவில் MS கோல்,
3 குழாய்கள் 20 மி.மீ HDPE கயிறும் வளையமும் கொண்டது.
சொரசொரப்பான காரைப்பூச்சு. 5 மிமீ நீளமுள்ள ஜெல்லிக்கல்.

B. கிணறுவளைய செயற்கைத்திட்டு அலகு (WRM)
760 மிமீ ID, 890 மிமீ OD, 450 மிமீ ஆழம், 6 மிமீ MS கோல்
20 மிமீ HDPE கயிறு மற்றும் தூக்கும் வளையம்
சொரசொரப்பான காரைப்பூச்சு, 5 மிமீ நீளமுள்ள ஜெல்லிக்கல்

C. மணற்திட்டு மீன் தொகுதி (RFM)
1200 x 1200 மிமீ 3 அடுக்குகள், 6 மிமீ எம்எஸ் கோல்
காரை திணித்து அடைக்கப்பட்டிருக்கும் மூலைகள் ஒரு முக்கோணவடிவக் குடிலுக்குள் நுழைக்கப்பட்டிருக்கும். சொரசொரப்பான வார்ப்புக் காரை பூசப்பட்டிருக்கும், 5 மிமீ ஜெல்லிக்கல், 20 மிமீ HDPE கயிறும் வளையச்சுருக்கும் –மேலே தூக்குவதற்காக
65 மிமீ தடித்த, சொரசொரப்பான காரைப்பூச்சு வார்ப்பு

ஒவ்வொரு பாளத்திலும் 230x230 மிமீ மைய சாளரம் மற்றும் 150 மிமீ விட்டமுள்ள 12 விளிம்புப்பகுதியில் அமைந்துள்ள துளைகள் உள்ளன.



படம்.12. A–வகை செயற்கைத்திட்டு அலகு I (150 எண்கள்);
B– தொகுதி வகை II (150–175 எண்கள்) & C– தொகுதி வகை III (200–275 எண்கள்)

மேற்காணும் அனைத்து செயற்கைத்திட்டு அலகுகளுக்கும் இரண்டு வாரங்கள் சுத்தமான தண்ணீரைக் கொண்டு பதப்படுத்துதல் அவசியம் செய்யப்படவேண்டும்.

தலைமுறை C. 2016

D. குரூப்பர் மீன் தொகுதி (GFM)

1000 மிமீ LX 300 மிமீ ID (450 மிமீ OD), 75 மிமீ தடிமன், 8 மிமீ RDS கோல்

தூக்குவதற்கு துளைகள் கொண்ட கயிறுவளையப்பகுதி கொண்ட இணைப்புக் குழாய்கள்

ஸ்டக்கோ 12 மிமீ, ப்ளாஸ்டெரிங், 10 மிமீ ஜெல்லிக்கல் (baby jelly)

E. வெல் ரிங் தொகுதி (WRM)

760 மிமீ ஐடி, 890 மிமீ ஓடி, 450 மிமீ ஆழம், 8 மிமீ கோல்ஆர்டிஎஸ் ராட், 75 மிமீ தடிமன்

20 மிமீ COIR கயிறு மற்றும் தூக்கும் வளையம்

ஸ்டக்கோ 12 மிமீ காரைப்பூச்சு, 10 மிமீ பேபி ஜெல்லி

F. மணற்திட்டுத் தொகுதி (RFM)

1200x 1200 மிமீ 3 அடுக்குகள், 8 மிமீ RDS கோல், 75 மிமீ தடிமன்

ஒரு முக்கோண குடிசைக்குள் காரைப்பூச்சால் அடைக்கப்பட்ட மூலைகள், ஸ்டக்கோ 12 மிமீ காரைப்பூச்சு, 10 மிமீ பேபி ஜெல்லி

20 மிமீ ச ற்கயிறு மற்றும் வளையக்கண்ணி மேலே தூக்குவதற்காக.

ஒவ்வொரு பாளத்திலும் 230x230 மிமீ அளவுள்ள மைய சாளரம் மற்றும் 150 மிமீ விட்டமுள்ள 12 விளிம்புப்பகுதித் துளைகள் உள்ளன.

20 மிமீ மற்றும் 12 மிமீ கேஜ் HBG கல் ஜெல்லியைப் பயன்படுத்தி BIS-456-200 (440 Kg/M3) இன் படி M30 (OPC) 43 கிரேடுIS8112 இன் வலுவூட்டப்பட்ட சிமெண்ட் கான்கிரீட். நீர் சிமெண்ட் விகிதம் 0.45 மற்றும் சூப்பர் பிளாஸ்டிசைசர் 250 மிலி/50 கிலோ சிமெண்ட். ஸ்டக்கோ ப்ளாஸ்டெரிங் 10 மிமீ சிஎம் 1:5 கலவை x 12 மிமீ தடிமன் கொண்ட 12 மிமீ HBG சில்லுகள்.

சமீபத்திய செயற்கைத்திட்டு அலகுகள் 3 வாரங்களுக்கு நன்னீரினால் பதப்படுத்தப்பட்டு பின் கடல்நீரைக்கொண்டு ஒரு வாரம் பதப்படுத்தப்பட்டு அதன் பிறகே கடலில் நிறுவப்படுகின்றன.

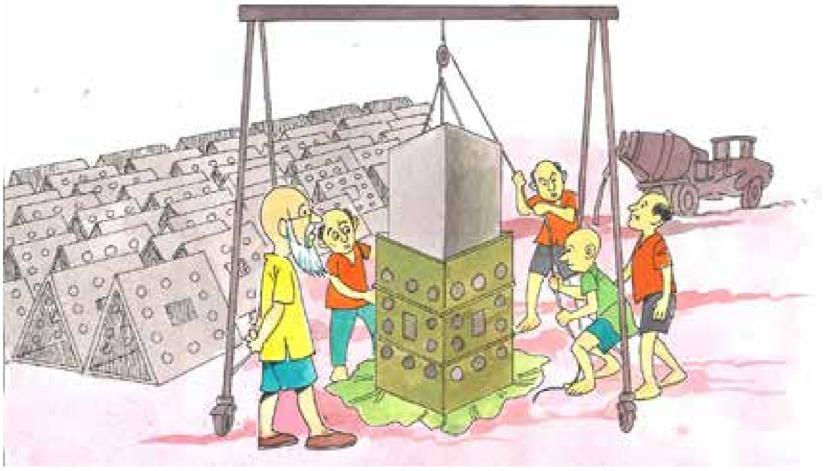
தளத்தில் கட்டுருவாக்கம், ஆய்வு மற்றும் சரிபார்ப்பு

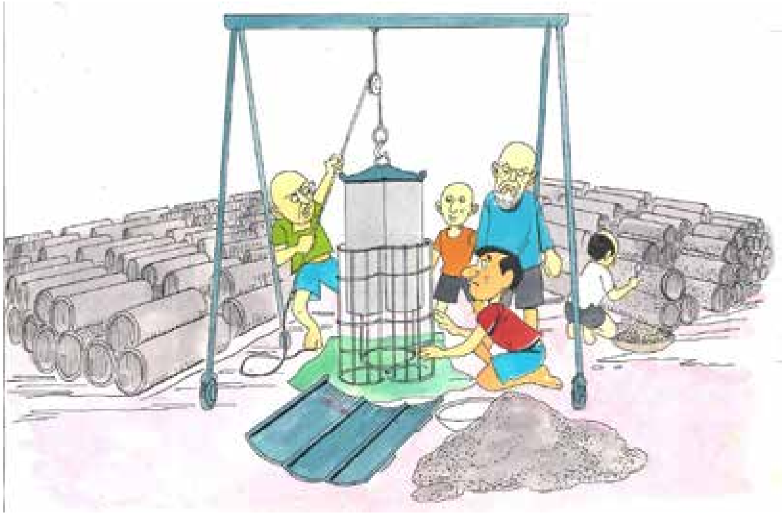
செற்கைத்திட்டு அலகுகளைப் பரிசோதித்துப்பார்த்தல், மதிப்பாய்வு செய்தல் ஆகியவற்றில் கீழே தரப்பட்டுள்ளவை மிகவும் அத்தியாவசியமானவையாகும்:

- ✦ சம்பந்தப்பட்ட செயற்கைத்திட்டு அலகுகளின் பரிமாணங்கள் மற்றும் கான்கிரீட் கலவை சரிபார்க்கப்பட வேண்டும்;
- ✦ பயன்படுத்தப்படும் கோலின் அளவுகள், பதப்படுத்தப்படும் காலம் மற்றும் ஸ்டக்கோ ப்ளாஸ்டெரிங்கின் அடர்த்தி, பருமன்
- ✦ சிமெண்ட் தரம் மற்றும் பயன்படுத்தப்படும் 'பிளாஸ்டிசைசரின் தரம்;
- ✦ செயற்கைத்திட்டு அலகு உருவாக்கப்பட்டதிலிருந்து 7–28 நாட்களுக்கு இடையில் அதன் வலிமை மற்றும் ஆயுள் சோதிக்கப்படவேண்டும். (அதன் நுண்மை குறித்த பரிசோதனை, தொடர்ச்சியாக அது இயங்கக்கூடிய நிலப்புத்தன்மை சார் பரிசோதனை., அதை கடலில் நிறுவுவதற்கு எத்தனை நேரமாகும் என்பது குறித்த பரிசோதனை, அதன் சக்தித்திறனாற்றல், உறுதித்தன்மை குறித்த பரிசோதனைகள், அதன் உறுதித்தன்மை குறித்த சோதனைகள், 'ஹீட் ஆஃப் ஹைட்ரேஷன்' (நீரில் வெப்ப வெளியேற்றம்), இழுவிசைத்திறன் சோதனை, அதில் இடம்பெறும் இரசாயனக் கலவை குறித்த சோதனை.)

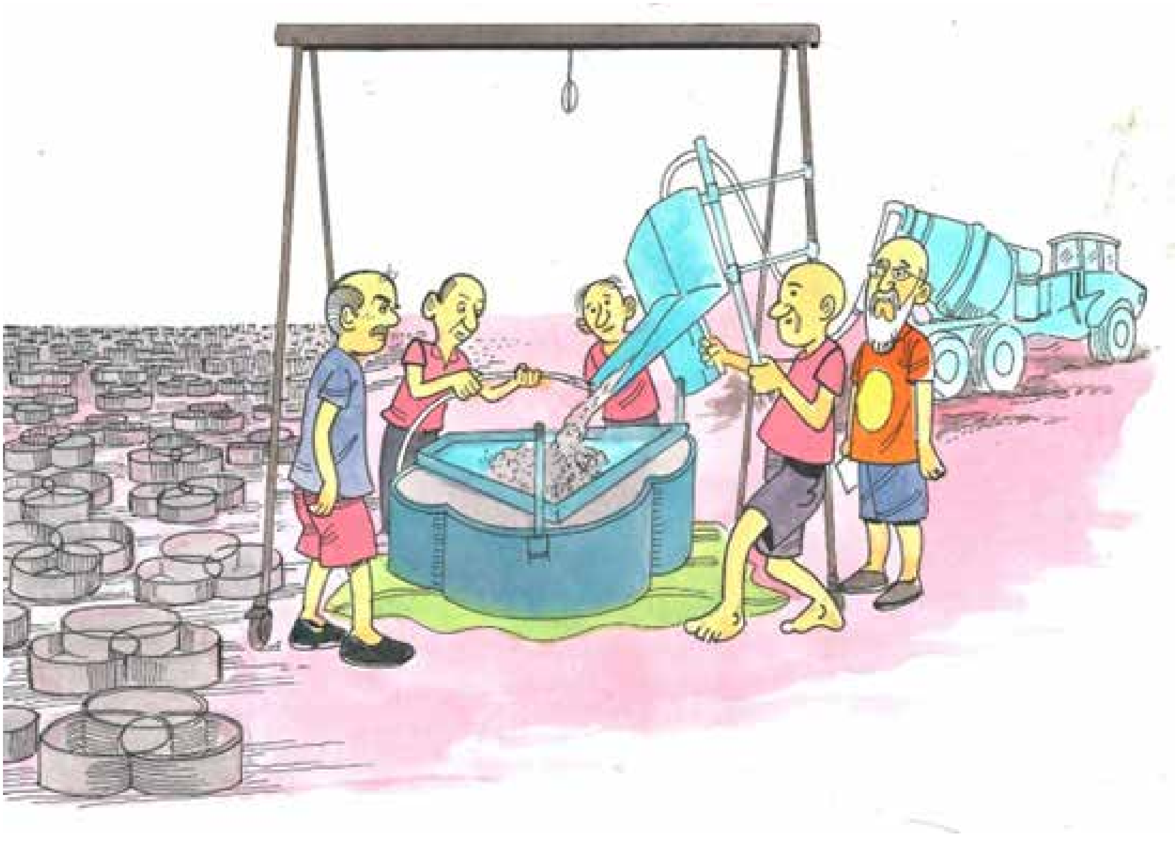
- ✦ தொகுதிகள் எண்ணிடப்பட்டு, எளிதில் கப்பலில் ஏற்றப்படுவதற்கும் வேறு இடங்களுக்குக் கொண்டுசெல்லப்படுவதற்கும் வழிவகைகள் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன.
- ✦ இந்த செயற்கைத்திட்டு அலகுகள்/தொகுதிகள் எடை பார்க்கும் இயந்திரத்தில் ஏற்றப்பட்டு எடை பார்க்கப்படவேண்டும். ஒவ்வொரு அலகையும் ஒவ்வொரு தளத்திற்கு எடுத்துச்செல்ல கப்பலில் எத்தனை இடம் தேவைப்படும் துறைமுகத்தில் நிறுத்திவைக்க எத்தனை இடம் தேவைப்படும் போன்ற விவரங்கள் மதிப்பாய்வுசெய்யப்பட்டு அதன் அடிப்படையில் துறைமுகங்களில் இந்த செயற்கைத்திட்டு அலகுகளை நிறுத்தவும், கப்பலில் ஏற்றவும் செலுத்தவேண்டிய கட்டணங்கள் குறித்த பரிசீலனைகள் மேற்கொள்ளப்படவேண்டும்

வரைபடம் 13. CMFRIயால் நிறுவப்பட்டுள்ள சமீபத்திய செயற்கைத்திட்டு (AR) அலகுகளின் வடிவமைப்புகள்





வரைபடம் 14. செயற்கைத்திட்டு (AR) அலகுகளைக் கட்டமைத்தல்



வரைபடம் 15. செயற்கைத்திட்டு (AR) அலகுகளைக் கட்டமைத்தல்

அட்டவணை 3. ICAR-CMFRI ஆல் உருவாக்கப்பட்ட செயற்கைத்திட்டு அலகுகள்/ தொகுதிகளின் பரிணாம வளர்ச்சி அவற்றின் பல்வேறு பரிமாணங்கள் மற்றும் அடிப்படையான வடிவமைப்புகள்

வரிசை எண்	செயற்கைத்திட்டு மாதிரிகளின் பெயர்கள்	அளவு நீளம் X அகலம் X உயரம்	பருமன்/ அடர்த்தி	காரைப்பூச்சுக் கோல்	கூடுதல் குறிப்புகள்	மீன்வள ஆதாரங்கள்	எடை	செயல்பாடுகள்
1	முதல் தலைமுறை செயற்கைத்திட்டு பிரமிட் வடிவ மீன் வடிவமைப்புடைய அலகு	1.2மீ x 1.2மீ x 3 அடுக்குகள்	63.5 மிமீ	கான்கிரீட் 1:1:2,6 மிமீ MS	சொரசொரப்பான காரைப்பூச்சு 5.மிமீ Baby Jelly	ஸ்னாப்பர்கள், பெர்ச்சர்கள்,	250– 350 கி.கி	இரைதின்னி மீன்கள்/ தூண்டில் மீன்கள், கடலடி உயிரிகள் ஆகியவற்றிற்கு வசிப்பிட மாகிறது. உற்பத்தி அலகுகளாக செயல்படுகின்றன.
2	G. I (முதல் தலை முறையைச் சேர்ந்தது) குழு மீன் வடி–வமைப்பிலான செயற்கைத்திட்டு	எல்லாப்பக்கங்களிலும் பாளங்களுக்குள் அடைக் கப் பட்டுள்ளன. 280 மிமீ ID, 410 mm OD விட்டம் x 1000 mm நீளம்	63.5 மிமீ	கான்கிரீட்1:1:2,6 மிமீ எம்.எஸ்	சொரசொரப்பான காரைப்பூசு 5 மிமீ ’பேபி ஜெல்லி	குரூப்பர்ஸ், ஈல்ஸ், பெர்ச்ஸ்	400 கிலோ	பெரிய இரைதின்னி, வேட்டைக்கார மீன்கள்/ கடல்வாழ் உயிரிகளுக்கு வசிப்பிடமாகிறது. அம்மீன்களின் மீன்களின் நடமாட்டத்தை எளிதாக்கு கிறது, மற்றும் மீன்களுக்க–ான தாழ்வாரங்களை உருவாக்குகிறது
3	G. I (WRM) கிணறு வளைய – மலர் வடி–வமைப்பு கொண்ட செயற்கைத் திட்டு அலகுகள் ,	0.76 மிமீ டயரிங்ஸ் (3), 0.450 மிமீ ஆழம், 65 மிமீ அடர்த்தி	தடிமன் 63.5மிமீ	கான்கிரீட்1:1:2,6 மிமீ எம்.எஸ் கரடுமுரட–ான காஸ்ட் ப்ளாஸ்டெரிங் 5 மிமீ ‘பேபி ஜெல்லி		கொண்டவை – ஓட்டுமீன்கள், கே–ாபிட்கள், ரேஸ்கள், கார்டினல்கள்	350–450 கிலோ	வண்டல், பாதுகாப்பான தளம் மற்றும் அறைகள், ஓட்டுமீன் ஆட்சேர்ப்பு வீடுகள், உற்பத்தி அலகுகள் ஆகியவற்றில் ஸ்டாப்பர்கள்

4	இரண்டாம் தலைமுறை (Gen II மணற்திட்டு –பிரமிட் மீன்களை இலக்காகக் கொண்ட கான்கிரீட் 1:1:2, 6 மிமீ எம்.எஸ் வடிவங்கொண்ட அலகு.	1.2மீ x 1.2மீ x 3 அடுக்குகள்	63.5மிமீ	1.2மீ x 1.2மீ x 3 அடுக்குகள்	HDPE கயிறு 18 மிமீ	ஸ்னாப்பர்ஸ், பெர்ச்ஸ், டாம்சல்கள், ஜான்க்லிட்ஸ், லயன்ஸ் மீன்கள், முயல்கள், முயல்கள், அறுவை சிகிச்சை நிபுணர்கள், சியற்கைத் திட்டுகள்	500–550 கிலோ	பசுந்தீவன மீன்கள், வீட்டு பெந்திக் வடிவங்கள், உற்பத்தி அலகுகள் தங்குமிடம் மற்றும் ஈர்க்கும்
5	G.II குழுமீன்களுக்கான செயற்கைத்திட்டு வடிவமைப்பு அலகு தொகுதி,	300 மிமீ ஐடி 430 மிமீ ஓடி டையா X 1000 மிமீ நீளம்	63.5மிமீ	கான்கிரீட்1:1:2, 6 மிமீ எம்.எஸ்	HDPE கயிறு 18 மிமீ	குரூப்பர்ஸ், ஸ்னாப்பர்ஸ், சீ பாஸ், டாம்சல்ஸ், ஈல்ஸ், இனிமையான உதடுகள், முணு முணுப்பவர்கள்	650–750 கிலோ	பெரிய வேட்டையாடு பவர்களுக்கான வீடு, மேலும் மீன்களின் நடமாட்டத்தை எளிதாக்குகிறது மற்றும் தாழ்வாரங்களை உருவாக்குகிறது
6	G. II (WRM) கிணறுவளைய–மலர் வடிவமைப்புடைய செயற்கைத்திட்டு அலகு 6 மிமீ எம்.எஸ்	0.76 மிமீ ID, (3), 0.450 மிமீ ஆழம்	63.5மிமீ அடர்த்தி	கான்கிரீட்1:1:2,	HDPE கயிறு 18 மிமீ	கார்டினல்கள், ஒட்டுடலிகள், கடல் அல்லிகள், கல் இறால்கள், பவழங்கள்	550–650 கிலோ	வண்டற்படுகையில் உள்ள ஸ்டாப்பர் மீன்களுக்கு வசிப்பிடமாகிறது. நடைமேடைகள், அறைகள் போன்ற பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கிறது, வளர்பருவ ஒட்டுடலிகளை ஈர்க்கிறது.

7	மூன்றாம் தலைமுறை செயற்கைத் திட்டு வடிவமைப்பு. பிரமிட் வடிவ மீ தொகுதி	1200 x 1200 மிமீ 3 அடுக்குகள் MP 9 OPC)	75மிமீ	43 தரம் ஐளு 112 BIS–456–200 (440 kg/m3) 20mm மற்றும் 12mm HGB கல் ஜெல்லி	20 மிமீ தென்னங்கயிறு	ஸ்நாப்பர்கள், பெர்ச்சர்கள், ஜாங்கிட்டுகள், கடல் பாஸ், டாம்ஸெல்கள் ஈல்கள், ஈய உதடுகள் கொண்ட மீன்கள், முணுமுணுக்கும் மீன்கள் போன்றவை		இரைதின்னி மூர்க்க மீன்கள், கடற்படுகையில் வாழும் உயிரிகளை ஈர்க்கிறது. அவற்றிற்கு வசிப்பிடமாகிறது. அதிக கனமானவை எனவே நிறைய நீரோட்ட அழுத்தம் விசை மாறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. அதிக அளவு கடல்சார் மேலோட்டுத் தன்மையையும் கொண்டுள்ளது
8	மூன்றாம் தலைமுறையைச் சேர்ந்த செயற்கைத் திட்டு அலகு. மீன் தொகுதி	1000mm L X 300mm ஐடி (450mm OD)MP 9 OPC)	75மிமீ	43 தர அளவை IS112 BIS–456–200(440KG/M3) 20mm மற்றும் 12mm HGB கல் ஜெல்லி	20 மிமீ தென்னங்கயிறு	குருப்பர்ஸ், ஸ்னாப்பர்ஸ், சீ பாஸ், டாம்சல்ஸ், ஈல்ஸ், இனிமையான உதடுகள், முணு முணுப்பவர்கள்	**800–900 கிலோ**	பெரிய வேட்டையாடு பவர்களுக்கான வீடு, மேலும் மீன்களின் நடமாட்டத்தை எளிதாக்குகிறது மற்றும் தாழ்வாரங்களை உருவாக்குகிறது
9	G. III (WRM) கிணறுவளைய மலரிதழ்கள் வடிவமைப்பு கொண்டது	760 மிமீ ஐடி, 890 மிமீ ஓடி, 450 மிமீ ஆழம்	75மிமீ	MP 9 OPC) 43 தர அளவை IS 112 BIS-456–200 (440 kg/m3) 20mm மற்றும் 12mm HGB கல் ஜெல்லி	20 மிமீ தென்னங்கயிறு	கார்டினல்கள், ஓட்டுமீன்கள், நண்டுகள், கடல் அல்லிகள், சியற்கைத்திட்டுகள், ஆடு மீன்கள், கோமாளிகள், wrasses,	**650–800 கிலோ**	கடலடி வண்டலில் உள்ள ஸ்டாப்பர்கள், பாதுகாப்பான தளமேடைக மற்றும் அறைகள், உயிரிகளை வேறிடங்களிலிருந்து இங்கு வந்து அமையச் செயதல் ஒட்டுடலிகள் கார்டினல் மீன்கள் டாம்ஸெல்கள் மற்றும் அலங்கார வளர்ச்சி இல்லங்கள், இன உற்பத்தி அலகுகள்