□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ : □□□□□□□□□□□□□□, □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□.

[-பதிவுகள் இணைய இதழின் அக்டோபர் 2008 , இதழ் 106இல் வெளியான இக்கட்டுரை இங்கு ஒரு பதிவுக்காக மீள் பிரசுரமாகின்றது. இக்கட்டுரை ஏற்கனவே 'தாயகம்' சஞ்சிகையிலும் வெளிவந்திருக்கிறது. - பதிவுகள்] இலங்கை இந்தியா போன்ற வளர்முகநாடுகளில் எதிர்கொள்ளும் முக்கியமான பிரச்சினைகளிலொன்று இந்த வீட்டுப் பிரச்சினை. இத்தகைய வளர்முகநாடுகளில் வாழும் மக்களில் பெரும்பான்மையினர் வறுமைக் கோட்டிற்குக் கீழ் வாழ்பவர்கள். இதனால் வீடுகளைக் கட்டினால் மட்டும் போதாது? குறைந்த செலவிலும் கட்ட வேண்டும். இதன் காரணமாகக் 'குறைந்த செலவு வீடுகளின்' (Low Cost Housing) தேவை வளர்முகநாடுகளைப் பொறுத்த வரையில் மிகவும் அவசியமாகின்றது. பல்வேறு வளர்முக, அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளிலெல்லாம் இத்தகைய குறைந்த செலவுக் குடிமனைகளைக் கட்டுவதெப்படி என்பது பற்றியெல்லாம் ஆய்வுகள், பரிசோதனை முயற்சிகள் நடைபெற்றிருக்கின்றன. வெற்றியடைந்திருக்கின்றன. மேலும் ஆய்வுகள் தொடர்ந்துகொண்டுமிருக்கின்றன. இத்தகைய வீட்டுப் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கான வீடமைப்புத் திட்டங்கள் மிகுந்த அவதானத்துடன் உருவாக்கப்பட வேண்டும். நாட்டில் கிடைக்கக் கூடிய வளங்களை அதிக அளவு பாவிக்கக் கூடியதாக, அதே சமயம் உருவாகக் கூடிய சேதங்களின் அளவைக் குறைக்கக் கூடியதாக, மேலும் கூடிய அளவு பயனைத் தரக் கூடியதாக, கட்டடம் கட்டுவதற்குரிய கால அளவைக் குறைக்கக் கூடியதாக இத்திட்டங்கள் அமைந்திருக்க வேண்டும். வீட்டைக் கட்டுவதுடன் மட்டும் பிரச்சினை தீர்ந்து போய் விடுவதில்லை. அவற்றில் வாழப்போகும் மக்களுக்கேற்றபடி வீடுகள் அமைந்திருக்க வேண்டும். இத்தகைய வீடமைப்புத் திட்டங்களை அமைக்கும்போது அவற்றில் வாழப்போகும் மக்களின் சமூக வாழ்க்கை முறை, அவர்களின் தேவைகள், மற்றும் வீடுகள் அமையவிருக்கின்ற பிரதேசங்களின் காலநிலை, அப்பகுதிகளில் கிடைக்கக் கூடிய மூலவளங்கள் என்பன பற்றியெல்லாம் கவனத்தில் கொண்டே அத்தகைய திட்டங்களை அமைக்க வேண்டும்.

□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□....

இவ்விதமான குறைந்த செலவு வீடுகளை எவ்விதம் அமைக்கலாம்? வீடு கட்டுவதற்கான செலவை எவ்விதம் குறைக்கலாம்? வீடமைப்புச் செலவைப் பொறுத்தவரையில் மூலப்பொருட் செலவும் தொழிலாளருக்கான செலவும் முக்கியமானவை. கட்டடங்களைத் தொழில் மயப்படுத்துவதன் மூலம் (Industrialisation of Buildings) கட்டடப் பொருட்களுக்கு அல்லது பாகங்களுக்கு (மொத்தத்தில் கட்டடங்களுக்கு) குறிப்பிட்ட அளவு முறைகளை நிர்ணயித்துத் தரப்படுத்துவதன்

ம□லம் பெருந்தொகையாகவும் விரைவாகவும் கட்டடப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்யக் க□டியதாகவிருக்கும். கட்டடங்களைக் கட்டுவதும் துரிதமாகவும் இலகுவானதாகவுமிருக்கும். இவ்விதம் கட்டடங்களைத் தொழில் மயப்படுத்துவதற்கு முன்னோடியாக இன்னுமொன்றையும் நடைமுறைப்படுத்த வேண்டும். குறிப்பிட்ட அளவினை அடிப்படை அளவாக நிர்ணயம் செய்து கொண்டு (Module) இந்த அளவினை அடிப்படையாக வைத்துக் கட்டடப் பொருட்களைப் பாகங்களை உற்பத்தி செய்ய வேண்டும். வீடுகளை வடிவமைக்கும் போது க□ட இத்தகைய அளவு முறையில் உருவாக்கப்பட்ட பாகங்களைப் பாவிக்கக் க□டியதாகத்தான் வடிவமைக்க வேண்டும். இதனை Modular Coordination என்பார்கள். இத்தகைய முறைகளில் வீடுகளை அமைக்கும் போது பெறக்க□டிய முக்கியமான நன்மைகளிலொன்று வீட்டிற்கு வீடு அளவு முறைகள் மாறுவதால் ஏற்படக் க□டிய சிக்கல்களைப் பற்றிக் கவலைப் படத்தேவையில்லை என்பதே. பெருந்தொகையாக உற்பத்தி செய்யப்படும் கட்டடப் பொருட்களை எல்லா வகையான வீடுகளுக்கும் பாவிக்கக் க□டியதாகவிருக்கும். இத்தகைய முறையில் வீட்டின் சுவர்கள், தரை, க□ரை, மற்றும் ஜன்னல்கள், கதவுகளெல்லாம் மிக விரைவாகவும், தரமாகவும், குறைந்த செலவிலும் அமைக்கப்பட முடியும். இப்பாகங்கள் கட்டடங்களைக் கட்டுவதற்கு முன்பே உருவாக்கப்பட்டு பாதுகாத்து வைக்கவும் முடியும்.

இந்தியா, இங்கிலாந்து, போலந்து, நோர்வே போன்ற நாடுகளில் அடிப்படை அளவாக 10cm இனை அடிப்படை அளவாக வரையறுத்துள்ளார்கள். சுவர்களை எடுத்துக் கொண்டால் 190X90X90mm என்னும் அளவில் உருவாக்கப்பட்ட செங்கற்களை அல்லது 390x190x190 mm என்னும் அளவில் அமைக்கப்பட்ட சுவர்ப் பாகங்களைக் கொண்டு சுவர்களை அமைக்கலாம். இது போல் கதவுகள், ஜன்னல்களுக்குப் பின்வரும் அளவுகள் பரிந்துரை செய்யப்பட்டுள்ளன:

□□□□□□□□:
உயரம்: 2000 mm
அகலம்: 700 mm, 800mm, 900mm

ஜன்னல்கள்:
உயரம்: 400mm, 800mm,1200mm,1600mm
அகலம்: 400mm, 800mm,1200mm, 1600mm

இவ்வாறே க□ரை, தரை போன்ற பாகங்களையெல்லாம் இலகுவாகவும், விரைவாகவும், குறைந்த செலவிலும் பயன்பாடு மிக்கதாகவும் உருவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□: □□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□

வளர்ம்ுக நாடுகளைப் பொறுத்த வரையில் கட்டடங்களதைத் தொழில்மயப்படுத்துவதாலறேப்டும் நன்மகைள் பற்றியும், இவ்விதம் தொழில்மயப்படுத்துவது எவ்விதம் வீ ட்டுப் பிரச்சினயைகைக் குறபைபதற்கு உதவ முடியுமனெபது பற்றியும் பார்த்தோம். இனி கட்டட ம்லப்பொருட்களையும், வடிவமபைபயைும் (Design) எவ்விதம் இவ்வீ ட்டுப் பிரச்சினயைதைத் தீ ர்க்கும் விடயத்தில் கயைாளலாம் என்பது பற்றிப் பார்ப்போம். முதலில் கட்டட ம்லப்பொருட்களபைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.

வீ டு கட்டுவதற்கான சலெவில் 60%ற்கும் அதிகமான பங்கை இம்ம்லப்பொருட்களே எடுப்பதால், குறைந்த சலெவு வீ டுகளைக் கட்டும்போது இம்ம்லப் பொருட்களதைத் தகுந்த முறயைில், குறதைத்த சலெவில் பறெ்றுக் கொள்வதற்கான வழிமுறகைள் பற்றி ஆராயவண்ேடியதன் தவேை தவிர்க்க முடியாததே. வீ ட்டிற்கான ம்லப்பொருட் சலெவுகளை எவ்விதம் குறகைகலாம்? இதற்கான விடயைின் ஓரு பகுதியினபைப் பாரம்பரியக் கட்டடக்கலை (Traditional Architecure) எமக்குச் சுட்டிக் காட்டுகின்றது.

□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□:

எமக்கு நன்கு பரிச்சயமான யாழ்ப்பாணத்தயைே எடுத்துக் கொண்டால்... அங்கு வீ டுகள் எவ்விதம் கட்டப்பட்டு வந்துள்ளன என்பதை ஆராய்ந்து பாருங்கள். பனயைும் தனெ்னயைும் ஓரு வீ ட்டின் அமபைபில் எவ்விதம் ஆதிக்கம் ச்சலெுத்துகின்றன என்பதை உடனே புரிந்து கொள்வீ ர்கள். வீ ட்டின் க்ரைகைள், உத்தரம் என்று பனை மரம் பாவிக்கப்படுகின்றது. பனயைோலை, தனெ்னோலை கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட கிடுகுகளால் வயேப்படுகின்றன. வீ ட்டு வளவின் வலேிகள் கிடுகுகளால் அமகைகப்படுகின்றன. மண் சுவர்கள், மண் தரை என்று மண் பரிெதும் பாவிக்கப்பட்டு வந்துள்ளதயைும் காண முடிகிறது. வீ டுகள் கட்டும் பொது மரம் அதிகம் கிடகைகும் பகுதிகளில் மரச் சட்டங்கள் கொண்டு வீ டுகளை அமகைகின்றார்கள். உதாரணமாகத் தனெ்னிலங்கயைின் பாரம்பரியக் கட்டடக்கலை இதனதைத் தான் எமக்குப் புலபப்டுத்துகின்றது. அங்கு பரெுமளவில் கிடகைகும் மரங்களை வடெ்டி, மரச் சட்டங்களை (Timber Frames) உருவாக்குகின்றார்கள். இவ்விதம் குறுக்கும் நடெுக்குமாகச் சிறு சிறு பிரிவுகளாக அமயைப்படும் மறேப்படி சட்டங்களில் மண்ணகைக் குழதைத்து நிரப்புவதன் ம்லம் வீ ட்டுச் சுவர்களை

அமைக்கின்றார்கள்.இத்தகைய முறையினை ஆங்கிலத்தில் Wattle and Daub என அழைப்பார்கள். இத்தகைய பாரம்பரியக் கட்டடக் கலை முறையில் வீடுகளை அமைக்கும் முறையிலிருந்து நாம் முக்கியமாக அறிந்து கொள்வதென்ன? நமது முன்னோர்கள் வீடுகளைக் கட்டும் போது அவர்கள் தாம் வாழ்ந்த பகுதிகளிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய மூலப்பொருட்களைக் மிக அதிக அளவில் பாவித்தார்கள் என்பதைத் தான் அறிகின்றோம். இது எம் முன்னோர்களுக்கு மட்டுமல்ல உலகின் வேறு பகுதிகளில் வாழ்ந்த வாழும் மக்களுக்கும் பொருந்தும். பாரம்பரியக் கட்டடக்கலை உலகின் எப்பகுதியினைச் சேர்ந்ததாகவிருந்தாலும் பொதுவாக மேற்படி உண்மையினையே காட்டி நிற்கிறது. வளர்முக நாடுகளின் வீட்டுப் பிரச்சினையைத் தீர்ப்பதற்கு மேற்படி உண்மை கைகொடுக்கிறது. வீடுகள் அமையவிருக்கும் பகுதிகளில் அதிக அளவில் காணப்படும் மூலப்பொருட்களை அதிக அளவில் பாவிக்க நாம் முயல வேண்டும். வீடுகளுக்கான மூலப் பொருட் செலவின் பெரும் பகுதியினை இவ்விதம் பாவிப்பதன் மூலம் குறைத்துக் கொள்ளலாம். உள்ளூர் மூலப்பொருட்களைப் பாவிக்க வேண்டுமென்பதற்காக நம் முன்னோர்கள் பாவித்த மாதிரியே நாமும் பாவிக்க வேண்டுமென்பதில்லை. நவீன விஞ்ஞானத் தொழில் நுட்பங்களைத் தகுந்த முறையில் பாவிப்பதன் மூலம் பெருமளவில் கிடைக்கக் கூடிய உள்ளூர் மூலப்பொருட்களின் தரம் (Quality), உறுதி (Strength), நீண்டகாலப் பயன்பாட்டுத் தன்மை (Durability) ஆகியவற்றையெல்லாம் அதிகரித்துப் பாவிக்கலாம். இது பற்றிப் பல்வேறு வகையான ஆய்வுகள் பல்வேறு நாடுகளில் நடைபெற்று வருகின்றன. பல்வேறு வகையான தொழில் நுட்பங்கள் ஏற்கனவே நடைபெற்ற இத்தகைய ஆய்வுகள் மூலம் நடைமுறையில் செயற்படுத்தப்பட்டும் வருகின்றன.

▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯ ▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯:

பாரம்பரிய மூலப்பொருட்களாகப் பின்வருவனவற்றைக் கூறலாம். மண், ஓலைகளிலான கிடுகு, கல், மரம், செங்கற்கள், சுட்ட களிமண்ணாலான ஓடுகள், சுண்ணாம்பு, களிமண்..இவ்விதமாகக் கூறிக்கொண்டே செல்லலாம். முதலில் மண்ணையும் கிடுகையும் எவ்விதம் தரமுயர்த்தலாமென்பது பற்றிப் பார்ப்போம். மண்ணும் கிடுகும் நீண்ட காலப்பயன்பாடு குறைவான பொருட்கள். வளர்முகநாடுகளின் பொருளாதார நிலை காரணமாக இவற்றின் பாவனை ஒழிந்து போகப் போவதில்லை. அரசுகள் வீடமைப்புத் திட்டங்களை அமுலாக்கும் அதே சமயம் மக்களோ மண்ணும் கிடுகுகளும் கொண்ட வீடுகளை அமைத்துக் கொண்டுதான் வருகின்றார்கள். அமைத்துக் கொண்டுதானிருக்கப் போகின்றார்கள். எனவே இவற்றின் தரத்தை உயர்த்துவதில் அதிகக் கவனம் செலுத்த வேண்டும். உதாரணமாக மண் சுவர்களின் நீர் எதிர்ப்புத் தன்மையை (Water Proof) மண்ணெண்ணெய், அஸ்பால்ட் போன்றவற்றால் உருவான கலவையைத் தெளிப்பதன் மூலம் அதிகரிக்கலாம். மண்ணின் உறுதியை சீமெந்து போன்றவற்றை மண்ணுடன் கலந்து உறுதியாக்குவதன் மூலம் அதிகரிக்கலாம். மேலும் கிடுகுகளின் நெருப்பெதிர்க்கும் தன்மையினை கிடுகுகளை அமோனியம் பொஸ்பேட் உரத்தால் உருவான கரைசலிற்குள் தோய்த்தெடுப்பதன் மூலம் அதிகரித்துக் கொள்ளலாம். இந்தியா போன்ற நாடுகள் சிலவற்றில் ஏற்கனவே இத்தகைய முறைகள் அமுலிலுள்ளன. வளர்முகநாடுகள் பலவற்றில் கிடுகுகளைப் பின்னுவதென்பது இன்னும் கைத்தொழிலாகத் தானிருந்து வருகிறது. இந்தோனேசியாவில் மூங்கிலான

பாய்களைப் பின்னுவதற்கு எளிய இயந்திரங்களைப் பாவிக்கின்றார்களென்பதும் குறிப்பிடத் தக்கது.

□□□□□□□□□□□ □□□□□□□: □□□□□□□□ □□□□□□□□□

மண் வீடென்றதும் ஒருவித இளக்காரம் ஏற்பட்டு விடுகிறது. உண்மையில் ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாக மனிதர்கள் பாவித்து வரும் கட்டடப் பொருட்களில் முக்கியமானதும் முதன்மையானதும் இந்த மண்தான். மனித குல நாகரிக வளர்ச்சியுடன் போட்டி போட்டுக் கொண்டு தப்பிப் பிழைத்து விட்ட சிறப்பு மிக்க கட்டடப் பொருள்தான் இந்த மண். இன்றும் கூட மனிதர்களால் அதன் இயல்பான நிலையிலும், உருமாறிய நிலையில் செங்கற்களாகவும் (Bricks) பாவிக்கப்பட்டு வரும் பாக்கியத்திற்குரியது இந்த மண். மண்ணிலிருந்து உருவாக்கப்பட்ட செங்கற்கள் மனிதர்களால் பல்லாயிரக்கணக்கான வருடங்களுக்கு முன்பே பாவிக்கப்பட்டதற்கான ஆதாரங்கள் பல உள்ளன. உலகின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் வாழ்ந்த மக்களின் ஆதி வரலாறு இத்தகைய செங்கற்களின் பாவனையைப் பறை சாற்றுகின்றது.

மண்ணிலிருந்து செங்கற்களை உருவாக்கும் போது இரு வகைகளில் உருவாக்குகின்றார்கள். சூளைகளில் வைத்து சுடப்பட்டு உருவாக்கப்படும் செங்கற்கள் (Burnt Bricks), சூரிய வெப்பத்தில் காய விடப்பட்டு உருவாக்கப்படும் செங்கற்கள் என அவை இருவகைகளில் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவ்விதம் சூளைகளின் உதவியில்லாமல் சூரிய வெப்பத்தில் காய வைக்கப்பட்டு உருவாக்கப்படும் செங்கற்களை ஆங்கிலத்தில் Adobe Blocks என்பார்கள். இத்தகைய செங்கற்கள் 25 தொன் சதுர அடி தாங்கும் சக்தி மிக்கவை என்பதை ஆய்வுகள் மூலம் நிலைநாட்டியுள்ளார்கள். அமெரிக்காவில் நிகழ்த்தப்பட்ட ஆய்வுகள் 33 தொன்/சதுர அடி தாங்கும் சக்தி மிக்கவை என்பதை நிலைநாட்டியுள்ளன. உண்மையில் இத்தகைய செங்கல் கட்டட அமைப்பு கூரைகள் போன்றவற்றைத் தாங்கும் சக்தி மிக்கவை என்பதையே ஆய்வுகள் காட்டி நிற்கின்றன. அமெரிக்கா போன்ற செல்வந்த நாடுகள் பல கூட மண்ணாலான கட்டடங்களை அமைப்பதில் பின் தங்கி நிற்கவில்லை. முதலாம் உலக யுத்தத்தைத் தொடர்ந்து ஏற்பட்ட பொருளாதார மந்தச் சூழ்நிலை நிலவிய காலகட்டத்தில் இந்நாட்டு அரசாங்கங்களால் இத்தகைய மண்ணாலான வீடுகள் (Earth Homes) பெருமளவில் கட்டப்பட்டன. முன்பே கூறியது போல் இவ்விதம் மண்ணை வீடுகளை அமைக்கப் பாவிக்கும் பொழுது அதன் உறுதியை அதிகரிப்பதற்காக சீமெந்து, அஸ்பால்ட் போன்ற ஏனைய கட்டடப் பொருட்களைச் சேர்ப்பது வழக்கம். அஸ்பால்ட் என்றதும் தான் ஞாபகம் வருகிறது. பண்டைய 'பாபிலோனியர்கள்' (Babylonians) மண் சுவர்களின்

காலநிலைக் கதிரான தனமயைை அதிகரிப் பதற் காக அஸ் பால் ட் டுடன் மண் ணகைக் கலந் து பாவித் திருக் கின் றார் கள் . பாவிக் கப் படும் மண் ணின் தன் மகைக் கறேப், அதனை உறுதிப் படுத் தும் ஊக் கியின் அளவும் மாறுபடும் . உதாரணமாக அதிகளவு மணலகைக் கொண் டுள் ள மண் ணுக் குக் குறைந் த அளவு ஊக் கியதேவேைப் படும் . இத் தகயை சங் கற் களை உலோக அல் லது மர அச் சுகளகைக் கொண் டு உருவாக் கலாம் . இவ் விதம் உருவாக் கப் படும் சங் கற் கள் சுமார் ஒருமாதம் வரையில் சூரிய ஒளியில் காய வகைக் கப் பட வண்ேடும் . காய் ந் த கற் களில் வெடிப் புகள் ஏதாவது ஏற் பட் டுள் ளதா என் பதை அவதானிக் க வண்ேடும் . சங் கல் உருவாக் கப் பட் ட மண் ணில் களிமண் ணின் அளவு அதிகமாக இருந் தால் வெடிப் பு ஏற் படலாம் . மணல் அதிகமாகவிருந் தால் துண் டுகளாகப் பொடிந் து விடும் . எனவே கலவை சரியாகவிருக் க வண்ேடும் . இது தவிர இன் னுமொரு முறையிலும் மண் பாவிக் கப் படுகிறது. சங் கற் கள் அறிமுகமாவதற் கு முன் பிருந் தே மனித சமுதாயத் திற் கு அறிமுகமான முறைதான் அது. மண் ணகைக் குழைத் துப் பூசி உருவாக் கும் முறைதான் அது. ஆங் கிலத் தில் Rammed Earth என் பார் கள் .

மண் ணபைப் பாவித் து மனகைளை அமகைக் கும் போது இன் னும் சில விடயங் களயைும் கவனிக் க வண்ேடும் . மலேும் மண் சுவர் முற் றாகக் காய் ந் த பின் னரே அதன் மலே் சுண் ணாம் புப் பூச் சு போன் ற பூச் சுக் களபைப் பூச வண்ேடும் . நன் கு காய் வதற் கு முன் னர் பூசினால் அது பூச் சபைப் பழுதாக் குவதோடு மட் டுமல் ல சுவரின் பயன் பாட் டுத் தன் மயையினயைும் ஊறுபடுத் தி விடும் . இவ் விதம் உருவாக் கப் படும் மண் வீ டுகளை சுண் ணாம் பு அல் லது சீ மநெ் துச் சாந் து கொண் டு பூசி மழெுகி விட் டால் , வளியிலிருந் து பார் ப் பவர் களுக் கு அது மண் வீ டனெ் பதே தரியப் போவதில் லை. இலங் கயைின் தனெ் பகுதிக் கிராமங் களில் முன் பே குறிப் பிட் டது போல் மரமும் மண் ணும் சரே் த் து Wattle And Daub முறையில் அமகைக் கப் பட் டு, இவ் விதம் சுண் ணாம் புச் சாந் து (Lime Plaster) பூசப் பட் ட வீ டுகளகைக் கண் டிருக் கின் றனே் . மண் வீ டனெ் பதே தரியாது. எழுபது எண் பது வருடங் களகைக் கடந் து உறுதியாக நிற் கும் இத் தகயை வீ டுகள் பலவற் றை அப் பகுதிகளில் காணலாம் .

புயல் , காற் று, பூமி நடுக் கம் போன் றவற் றால் பாதிக் கப் படும் பகுதிகளில் இத் தகயை 'அடொபி' வகசைச் சங் கற் களகைக் கொண் டு வீ டுகளை அமகைக் கும் போது மிகக் கவனம் எடுக் கப் பட வண்ேடும் . வீ டுகளின் வடிவமபைபு நருேக் கமாகக் கச் சிதமாக (Compact) இருக் க வண்ேடும் . அத் திவாரம் உருக் கினால் உறுதிப் படுத் தப் பட் ட காங் ரீ ட் டினால் (Reinforced Concrete) உருவாக் கப் பட வண்ேடும் . இத் தகயை சங் கற் களை வதைத் துச் சுவர் அமகைக் கும் போது இவற் றை இணதைத் து வபைப் பதற் காகப் பூசபப் டும் 'காரை'யுடன் (Mortar) உருக் குக் கம் பிகளை அல் லது உருக் கு வலகைளயைும் சரே் த் துச் சுவர் களை அமதைத் தால் அவை உறுதியாக இருக் கும் . இவ் விதம் அமபைப் பதன் மூலம் சுவர் இறுக் கமானதாகவிருக் கும் . மலேும் காலநிலை மாற் றங் களால் ஏற் படவிருக் கும் சுருக் கம் (Shrinkage) வடிெப் புகள் ஆகியவற் றயைும் தவிர் த் துக் கொள் ளலாம் . கூரயைதைத் தாங் குவதற் காகச் சுவரின் மலே் அமகைக் கப் படும் உத் தரங் களகைக் கூட (Beams) இத் தகயை உருக் கினால் உறுதியாக் கபட் ட 'காங் ரீ ட் 'டபைப் பாவித் து உருவாக் கலாம் .

களிமண் (50%ற்குக் குறையாமல்) மணல் (30%ற்குக் குறையாமல்) கலந்து உருவாக்கப்படும் இத்தகைய 'அடொபி' வகைச் செங்கற்கள் உருவாக்கப்படும் நிலையில் 30% வரையில் ஈரத்தன்மையைக் (Moisture Content) கொண்டிருக்கும். உசிதமான ஈரத்தன்மை 15%இலிருந்து 18% வரையிலாகும். வைக்கோல், புல் போன்றவற்றை மண்ணுடன் கலந்து இத்தகைய செங்கற்கள் ஆக்கப்பட்ட வரலாறுண்டு. அமெரிக்காவின் தென்மேற்குப் பகுதிகளில் காணப்படும் 120 வருடங்களுக்கும் அதிகமான பழமை வாய்ந்த வீடுகளில் இத்தகைய முறையில் உருவாக்கப்பட்ட செங்கற்கள் பாவிக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விதம் வைக்கோலைக் குறிப்பிட்ட அளவுகளாகக் கத்தரித்து (4" இலிருந்து 8" வரையில்) சேர்த்து செங்கற்களை உருவாக்கும் போது அவற்றில் வெடிப்புகள் ஏற்படுவதற்கான நிலைமைகள் உருவாவது குறைக்கப்படுகின்றன. இவ்விதம் வைக்கோல் அல்லது காய்ந்த புல்லைச் (Dried Grass) சேர்த்துச் செங்கற்களை ஆக்கும் போது அவற்றிலிருக்கும் புற்கள் அழுகிப் போய் விடாதா என நீங்கள் கேட்கலாம். அதற்கான சாத்தியக் கூறுகள் மிகக் குறைவு. அமெரிக்காவின் தென்மேற்குப் பகுதிகளில் காணப்படும் 120 வருடங்களுக்கும் அதிகமான பழமையான வீடுகளில் காணப்படும் இத்தகைய செங்கற்களில் காணப்படும் காய்ந்த புற்கள் எந்தவிதப் பாதிப்பும் இல்லாமல் இருப்பது கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது மேலுள்ள கேள்விக்குப் பதிலாக அமைகின்றது.

இவ்விதம் 'அடொபி' வகைச் செங்கற்களைக் கைத்தொழிலாகச் செய்வது தேவையற்ற நேர விரயத்தையும், மனித உழைப்பையும் உருவாக்கும். இதனைத் தவிர்ப்பதற்கு எளிய வகையில் உருவாக்கப்படும் இயந்திரங்களைப் பாவிக்கலாம். இந்தியாவுட்பட வளர்முக, அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளிலெல்லாம் இத்தகைய இயந்திரங்களைப் பாவிக்கின்றார்கள். இவற்றில் பெரும்பாலானவை மணிக்கு 150இலிருந்து 500 வரையில் செங்கற்களை உருவாக்க வல்லவை. இந்தியாவுட்படப் பெரும்பாலான நாடுகளில் பாவிக்கப்படும் இத்தகைய இயந்திரங்களில் குறிப்பிடத்தக்கவை 'எல்சன் புளக் மாஸ்டர்' (Elson Block Master), 'சின்வராம்' (Cinvaram) ஆகியவையே. இவற்றில் 'சின்வராம்' வகை 'எல்சன் புளக் மாஸ்டரி'ன் நவீன மயப்படுத்தப்பட்ட இன்னுமொரு வடிவமே. தமிழகத்தில் காரைக் குடியில் அமைந்திருக்கும் அழகப்பா செட்டியார் பொறியியற் கல்லூரியும் இத்தகைய வகைச் செங்கற்களை உருவாக்கும் இயந்திரமொன்றினை உருவாக்கியுள்ளது. இவற்றின் தாங்கும் சக்தி 17 - 32 kg/cm.cm)

சூரிய வெப்பத்தில் காயவிடப்பட்டு உருவாக்கப்படும் 'அடொபி' (Adobe) செங்கற்கள் எவ்விதம் வீட்டுப் பிரச்சினையைத் தீர்க்க உதவமுடியுமென்பதைப் பார்த்தோம். இம்முறை மண்ணைக் குழைத்து மனைகளை அமைக்கும் முறை (Rammed Earth Construction) எவ்விதம் உதவக் கூடுமென்பது பற்றிப் பார்ப்போம். செங்கற்களின் பாவனைக்கு முன்பிருந்தே மனிதர்களால் பாவிக்கப்பட்டு வரும் முறை என்ற பெருமை இதற்குண்டு. இத்தகைய முறையில் மனைகளை அமைப்பது பற்றியும் பல்வேறு வகையான ஆய்வுகள் நடைபெற்றுள்ளனை. நூல்கள் எழுதப்பட்டுள்ளன. 'ரால்வ் பட்டி' (Ralf Patty) என்பவர் 'Age Strength Relationship for Rammed Earth' என்றொரு நூலை எழுதியுள்ளார். இந்நூலில் இவர் இத்தகைய முறையில் அமைக்கப்படும் சுவர்களின்

உறுதி, அரிப்பதிர்க்கும் தன்மை என்பன காலம் செல்லச் செல்ல அதிகரிக்கும் என்பதனை விளக்கியுள்ளார். இத்தகைய முறையில் அமைக்கப்படும் வீடுகளை எவ்விதம் மிகக் குறைந்த செலவில் அமைக்கலாமென்பதை அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த பேராசிரியரும் பொறியியலாளருமான 'ஜோன் கிர்காம்' (John Kirham) என்பவர் பரீட்சார்த்த முயற்சியாக அமைத்த வீடொன்றின் மூலம் உலகிற்கெடுத்துக் காட்டியுள்ளார். இந்த வீடு அமெரிக்காவின் 'ஓகலகோமா' (Oklakoma) மாநிலத்தில் அமைந்துள்ள 'ஸ்டில் வாட்டர்' (Still Water) என்னுமிடத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. சுவர், தரை, கூரை எல்லாமே குழைத்த மண்ணைக் கொண்டு $887.80 டாலர்கள் செலவில், சகல வசதிகளுடனும் அமைக்கப்பட்ட இந்த வீடு போதிய பயிற்சியற்ற சாதாரணத் தொழிலாளர்களாலேயே (Unskilled Labourers) உருவாக்கப்பட்டதென்பதும் குறிப்பிடத் தக்கது. மண் கூரையினை உறுதிப்படுத்துவதற்காக அதனுடன் 1-5/8" (40/8") அங்குலத் தடிப்பில் காங்ரீட் சேர்த்துக் கொள்ளப்பட்டது.

□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□....

இத்தகைய முறையில் மனைகள் அமைக்கப்படும் பொழுது நிச்சயமாக மண் உறுதியாக்கப்பட வேண்டும். ஏற்கனவே குறிப்பிட்டது போல் பாவிக்கப்படும் மண்ணின் தன்மைகேற்ப அதனை உறுதியாக்கப் பாவிக்கப்படும் ஊக்கியும் (Stabilizing Agents or Stabilizing Materials) மாறுபடும். உதாரணமாக மணல் கலந்த மண்ணைப் (Sandy Soil) பொறுத்தவரையில் சீமெந்து நல்லதொரு ஊக்கி. களிமண்ணைப் பொறுத்தவரையில் சுண்ணாம்பு நல்லதொரு ஊக்கி. நிலக்கரிச் சாம்பல் (Fly Ash) , மரச் சாம்பல், அஸ்பால்ட் என்று பல்வேறு வகையான ஊக்கிகள் பாவனையிலுள்ளன. வளர்முக நாடுகளைச் சேர்ந்த ஆய்வாளர்கள் இந்தத் துறையில் கூடிய கவனம் செலுத்த வேண்டும். உதாரணமாக வீடுகள் அமையவுள்ள பகுதியில் காணப்படும் மண்ணை வெவ்வேறு விதமான வழிகளில் உறுதிப்படுத்தலாமென்பது பற்றி ஆய்வுகள் மேலும் அவர்களால் தொடரப்பட வேண்டும். சூழலை மாசுபடுத்தும் தொழிற்சாலைக் கழிவுப் பொருட்களிலிருந்து இத்தகைய ஊக்கிகளை உருவாக்க முடியுமா என்பது பற்றித் தங்களது கவனத்தை அவர்கள் திருப்ப வேண்டும். காகித, சீனித் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து உருவாக்கப்படும் கழிவுப் பொருட்களிலிருந்து இவ்விதமான ஊக்கிகளைத் தயாரிக்கலாமென்பதை ஆய்வுகள் ஏற்கனவே வெளிப்படுத்தியுள்ளன.

'□□□□□□□□□' (Forms) □□□□□ □□□□□□□□□□...

'காங்ரீட்' கட்டடங்கள் கட்டும் பொழுது சுவர்கள், தரைகள் போன்றவற்றை அமைக்கும்போது முதலில் மரங்கள் அல்லது உலோகத்தாலான 'வடிவங்களை' அமைப்பார்கள். இதனை ஆங்கிலத்தில் Form Work என்பார்கள். வளர்முக நாடுகளைப் பொறுத்தவரையில் சாதாரண வழக்கத்திலுள்ள 'வடிவங்கள்' மண் வீடுகளை

அமைப்பதற்கு உகந்தவையல்ல. அவை பாரமானவை. நேராக ஒழுங்காக அமைப்பதில் சிரமங்களைத் தரக் கூடியவை. குறைந்த செலவு மண் வீடுகளை அமைக்கும் பொழுது அவற்றிற்குகந்த இலகுவான 'வடிவங்களைப்' பாவிக்க வேண்டும். இத்தகைய 'வடிவங்களைப்' பற்றிய ஆய்வுகள் பல்வேறு நாடுகளில் நடைபெற்றுள்ளன. அவற்றில் முக்கியமானவை பின்வருமாறு:

டெக்ஸாஸ் மாநிலத்தைச் சேர்ந்த விவசாய பொறி நுட்பக் கல்லூரியினால் Texas Agricultural and Mechanical College பாரங் குறைந்த ஒட்டுப் பலகையைக் (Ply Wood) கொண்டு உருவாக்கப் பட்ட வடிவங்கள். பொதுநலவாய நாடுகளின் கட்டட ஆய்வுப் பிரிவினரின் ஆஸ்திரேலியக் கிளையினரால் உருவாக்கப் பட்ட உருளைகளையும், மரக் கவ்விகளையும் (Wooden Clamps) உள்ளடக்கிய 'வடிவங்கள்'. இந்த 'வடிவங்களால்' ஏற்பட நன்மைகளில் முக்கியமானவை காலவிரயத்தைக் குறைத்தமை, தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கையினைக் குறைத்தமை என்பவையே. அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த மறைந்த 'கட்டட ஒப்பந்தக்காரர்களான' 'டான் மக்டீல் (Dan Magdiel) மற்றும் ஜோன் மக்டீல் (John Magdiel) ஆகியோரால் உருவாக்கப் பட்ட உலோகத்திலான வடிவங்கள் (Metal Forms) இவர்களது 'உலோக வடிவங்களால்' மண் சுவர்களைத் துரிதமாகவும், நேர்த்தியாகவும் அமைக்கலாம் என்பதை எடுத்துக் காட்டின. வழக்கமாகச் சிரமம் தரும் மூலைப் (Corner) பகுதியினைக் கூட இலகுவாக அமைக்கலாம் என்பதையும் இவை எடுத்துக் காட்டின. இத்தகைய 'வடிவங்களைப்' பற்றிய ஆய்வுகள் வளர் முகநாடுகளில் முன்னெடுக்கப் பட வேண்டும்...

□□□□□□□□□□□ □□□□□□.(Tampers).....

மண்ணைக் குழைத்து வீடுகளை அமைக்கும்போது, உதாரணமாகச் சுவரொன்றை அமைப்பதாக வைத்துக் கொண்டால், முதலில் சுவர் அமையவுள்ள பகுதியில் 'வடிவங்களை' (Forms) அமைக்க வேண்டும். அதனுள் குழைத்த ஈரப்பற்றுள்ள மண்ணைக் கொட்ட வேண்டும். இவ்விதம் கொட்டப் பட்ட மண்ணை அழுத்திகளைக் கொண்டு நன்கு குத்தி, இறுக்க வேண்டும். இவ்விதம் குத்தப் படும் குத்தின் தன்மைக்கேற்ப மண் சுவரின் உறுதியும் வேறுபடும் (பொதுவாக 93 இலிருந்து 393 இறாத்தல்கள்/சதுர அங்குலம்). அழுத்தியின் பாரம் கூடக் கூட மண் இறுகிக் கெட்டியாவதும் விரைவாகின்றது. காலவிரயம், உழைப்பு, விரயம் ஆகியவற்றைக் குறைப்பதற்காக பல்வேறு வகையான அழுத்திகள் பற்றிய ஆய்வுகள் நடைபெற்றுள்ளன. அவற்றின் விளைவுகளில் முக்கியமானதொன்று வருமாறு: காற்றைக் கொண்டு இயக்கப்படும் அழுத்தி (Air Tamper). இதன் மூலம் காலவிரயம் , தொழில் விரயம் என்பவற்றை அரைவாசியாகக் குறைக்கலாம். கைகளால் இயக்கப்படும் அழுத்திகள் தொடக்கம் மேற்கூறப் பட்ட வகையிலான அழுத்திகள் வரை பல்வேறுவிதமான அழுத்திகள் பாவனையிலுள்ளன.

இவ் விதமாக மண் ணகை் கூழதை் தூ வீ டூகளை அமபை் பதனெ் பதூ கடே் பதற் கூ இலகூவாகயிரூந் தபோதூம் உண் மயில் கூறநை் தளவூ சலெவில் வீ டூகளை அமகை் கூம் பாேதூ மலே் கூறிப் பிட் டதூபோல் பல் வறேூவககைளில் மூயலவணே் டூம். கூறநை் த சலெவில் அதசேமயம் உறூதி, நீ ண் டகால பயன் பாட் டூத் தன் மை என் பனவற் றயைலெ் லாம் அதிகரிக் கூம் வகயைில் மூயற் சிகள் சயெ் ய வணே் டூம். இதூவரை பாரம் பர் யக் கட் டடப் பாெருட் களிலொன் றான மண் ணபை் பற் றிப் பார் த் தோம். இனி வறேூ பாெருட் கள் பற் றிப் பார் ப் போம்.

மண் ணகை் கூழதை் தூ மனகைளை அமகை் கூம் போதூ இவ் விதம் அமகை் கப் பட் ட மனகைளை எதிர் நோக் கூம் மூக் கியமான பிரச் சினகைளிலொன் றூ...அவற் றின் நீ ரதிெர் க் கூம் தன் மயைினை (Waterproofing) அதிகரிப் பதூ பற் றியதூ. இதூ பற் றியூம் பல் வறேூ வகயைான ஆய் வூகள் நடபைறெ் றூள் ளன. இந் தியாவில் இவ் விதம் அமகை் கப் பட் ட வீ டூகளின் சூவர் களை 1:3 என் ற விகிதத் தில் கலந் தூரூவாக் கப் பட் ட சீ மநெ் தூ:நீ ர் க் கலவயைபை் பசி, அதன் மலே் 1:15 என் ற விகிதத் தில் சீ மநெ் தூ:மணல் கலந் தூரூவான கலவயைபை் பசியபொழூதூ அவை நன் கூ சயெல் பட் டன. ரொடிசியாவின் தனெ் பகூதியில் இவ் விதம் அமகை் கப் படூம் வீ டூகளின் சூவர் களின் மலே் மூதலில் பிட் டூமன் (Bituman) கலவயைதை் தளிெக் கிறார் கள். அதன் மலே் மணலதை் தூவி பின் பூ அதன் மலே் சீ மநெ் தூ நீ ர் க் கலவயைால் பசூகின் றார் கள். ஆபிரிக் காவின் சில பகூதிகளில் இவ் விதமான மண் வீ டூகளின் சூவர் களை 1:12 என் ற விகிதத் தில் சீ மநெ் தூம் மணலூம் கலந் தூரூவாக் கிய கலவயைில் 5% இலிரூந் தூ 10% வரயைில் சூண் ணாம் பயைூம் கலந் தூ பறெப் படூம் சாந் தால் (Plaster) பசி மழெூகூவதூ பயனதை் தரூவதை அறிந் திரூக் கின் றார் கள். அஸ் பால் ட் டை அடியாகக் காெண் ட (Asphalt-based) அலூமினியம் வர் ணத் தபை் (Paint) பாவிக் கூம் போதூ மண் சூவரூடனான பிணபை் பூ நன் கூ உறூதியாக இரூப் பதகை் கண் டூ பிடித் தூள் ளார் கள். இதூ தவிர ஆளி விதயைிலிரூந் தூ பறெப் படூம் எண் ணயெ் (Linseed oil) இவ் விதமான மண் சூவர் களை நன் கூ பாதூகாப் பதை பல் வறேூ நாடூகளிலிரூந் தூம் பறெப் பட் ட அனூபவங் களின் மலம் அறிந் திரூக் கின் றார் கள். அமரிெக் க ஆய் வூகள் மலம் பின் வரூவன அறியப் பட் டூள் ளன.

1) சூட் ட சூண் ணாம் பயைூம், 'Cottage Cheeseஐயூம் 1:6 என் ற விகிதத் தில் கலந் தூ, அவற் றூடன் தகூந் த அளவூ நீ ரசைச் சரே் த் தூ உரூவாக் கப் படூம் கலவயைை மண் சூவரின் உட் பூறத் தநேீ ரதிெர் க் கூம் பசயைாகப் பாவிக் கலாம்.

2) ஒரூ கலன் மோரயைூம் 4.5 இறாத் தல் வணெ் சீ மநெ் தயைூம் (White Cement) கலந் தூ உரூவாக் கப் பட் ட கலவயைபை் வர் ணமாகப் (Paint) பாவிக் கலாம்.

3) 30இறாத் தல் மாவயைூம், 50 கலன் கள் நீ ரயைூம் கலந் தூ சூடாக் கிப் பறெப் பட் ட கலவகை் கூ மண் ணதை் தகூந் த அளவில் சரே் ப் பதன் மலம் பறெப் படூம் கலவயைகை் காெண் டூ மண் சூவர் களபைப் பசலாம்.

கேட்பதற்குச் சிரிப்பாக இருக்கிறதல்லவா? ஆனால் ஆய்வுகள் இவற்றை நிரூபித்துள்ளன. அவற்றை மறுப்பதற்கில்லை. வளர்முகநாடுகளிலும் இது போன்ற ஆய்வுகள் தொடரப்பட வேண்டும். பொருத்தமானவை பாவிக்கப்பட வேண்டும். குறைந்த செலவில் நிறைந்த பயனை அடைவதென்ற குறிக்கோளையும் ஆய்வாளர்கள் மறந்து விடக்கூடாது. அடுத்த அத்தியாயம் 'சுண்ணவெண் சாந்தும்..' சுண்ணாம்பு பற்றிக் கூறும்.

□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□: □□□□□□ □□□□□ □□□□□□□□□□...

சீமெந்து கண்டுபிடிக்கப்படுவதற்கு முன்பிருந்தே மனிதரால் பாவிக்கப்பட்டு வரும் கட்டடப்பொருட்களில் சுண்ணாம்பும் முக்கியமானது. சுண்ணாம்பும், மணலும் கலந்து உருவாக்கப்படும் கற்களை (sand-lime blocks) வீடுகளை அமைப்பதற்குப் பாவிக்கலாம். இத்தகைய கற்களைப் பல்வேறு வர்ணங்களுக்குரிய வஸ்துக்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் (pigments) பல்வேறு வர்ணங்களில் உருவாக்கலாம். இத்தகைய கட்டடங்களின் தாங்கும் சக்தி 200இலிருந்து 500 கிலோகிராம் /cm2 வரையிலிருக்கும். இத்தகைய சுண்ணாம்புக் கட்டிகளாலேற்படும் முக்கியமான நன்மைகள்: சீமெந்து குறைவாயிருக்குமிடங்களில் இவற்றை வீடுகளை அமைக்கப் பாவிக்கலாம். மேலும் பல்வேறு வர்ணங்களில் இவற்றை உருவாக்கக் கூடியதாகயிருப்பதால் இவற்றை வீடுகளிற்கு அழகான தோற்றத்தைக் கொடுப்பதற்குரிய கட்டடப் பொருளாகவும் பாவிக்கலாம்.

உலகம் முழுவதிலுமே பரவலாக சுண்ணாம்பு, சீமெந்து, மணல் கலந்த கலவையிலிருந்து உருவாக்கப்படும் காரை (mortar) பாவிக்கப்படுகின்றது. சுண்ணாம்புக் காரை (Lime Plastering) ஆகியன சீமெந்தை விட சிறந்து விளங்குகின்றன. தண்ணீர் உட்புகுவதைத் தடுப்பதில் சிறந்து விளங்குகின்றன. சீமெந்திலிருந்து உருவாக்கப்படும் காரை, சாந்தை விட சுண்ணாம்பிலிருந்து உருவாக்கப்படும் காரை, சாந்து ஆகியன கையாள்வதற்கு இலேசானவை (workable).

சுண்ணாம்பு இன்னொரு வழியிலும் சீமெந்தைவிட நன்மையானது. சீமெந்தைக் குடிசைக் கைத்தொழிலாக (Cottage Industry) உருவாக்க முடியாது. ஆனால் சுண்ணாம்பை அவ்விதம் உருவாக்கலாம். பல்வேறு அளவுகளில் உருவாக்கப்பட்ட சூளைகள் பல

நாடுகளில் பாவனையிலுள்ளன. இவ்விதம் சூளையிலிருந்து உருவாகப்படும் சுண்ணாம்பை நீருடன் கலப்பதற்கு (slaking) உரிய இயந்திரங்களும் பாவனையிலுள்ளன.

சீமெந்துடன் ஒப்பிடும் பொழுது சுண்ணாம்பின் முக்கியமான குறைபாடு: சீமெந்து விரைவாக உறுதியடைந்து விடும். இதற்குரிய உறுதியடையும் நேரம் (setting time) சுண்ணாம்பை விடக் குறைவானது. சுண்ணாம்பையும் சீமெந்தைப் போல் விரைவாக உறுதியடையச் செய்ய முடியும். தகுந்த ஊக்கியொன்றைச் சேர்ப்பதன் மூலம். சுண்ணாம்பை உறுதியாக்குவதற்குப் பாவிக்கப்படும் பொருட்களில் முக்கியமானது 'பொசலலோனா' (Pozzolana). இதனைக் கூட இலகுவான முறையில் குறைந்த செலவில் உருவாக்குவதற்குரிய வழிமுறைகளை பல ஆராயப்பட்டுள்ளன. கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தியாவில் களிமண்ணையும், உமியையும் கலந்து உருவாக்கப்படும் சிறு கட்டிகளை எரிப்பதன் மூலம் பெறப்படும் 'பொசலலோனா'வைத் தகுந்த அளவில் சுண்ணாம்புடன் கலந்து பாவிக்கின்றார்கள். இவ்விதம் ஏற்கனவே உருவாக்கப்பட்ட சுண்ணாம்பு 'பொசலலோனா'க் கலவையும், பைகளில் அடைக்கப்பட்டு இந்தியாவின் மத்திய கட்டட ஆய்வு நிலையத்தால் (Central Building Research Institute - CBRI) விற்கப்படுகின்றது. இவ்விதம் பொசலலோனாவை உருவாக்கும் பொழுது அதற்குரிய எரிபொருளைக் கூட உமியை எரிப்பதன் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளலாம். கழிவாகக் கொட்டப்படும் உமியிலிருந்து எவ்விதம் பயனை அடையலாம் பார்த்தீர்களா? இவ்விதம் உமியை எரிபொருளாகப் பாவிப்பது எரிபொருட் செலவை மிச்சப்படுத்தி விடுகின்றது.

சுண்ணாம்பைச் சுண்ணாம்புக் கற்களைவிட இன்னுமொரு வழியிலும் பெறலாம். சீனித் தொழிற்சாலையில் கழிவுப் பொருளாக சுண்ணாம்புக் கலவையொன்று வெளியாகின்றது. இந்தக் கழிவுச் சுண்ணாம்புக் கலவையை உமியுடன் சேர்த்து எரிக்கும் பொழுது பெறப்படும் விளைபொருள் சிறந்த 'காரை'யாகத் (mortar) தொழிற்படுவதை ஆய்வுகள் புலப்படுத்துகின்றன. அடுத்த இதழில் 'கல்லிலே கலை வண்ணம்..'

□□□□□□□□□□□ □□□□□: □□□□□□□□ □□□ □□□□□□□...

ஆயிரக்கணக்கான வருடங்களாக மனிதரால் பாவிக்கப்பட்டு வரும் இன்னுமொரு முக்கியமான கட்டடப்பொருள் கல். கற்கோயில்கள், ஸ்தூபிகள் என மிகப் பழமை வாய்ந்த சரித்திரச் சின்னங்கள் பல ஆயிரக்கணக்கான வருடங்களாக நிலைத்து நிற்பதைப்

பார்க்கின்றோம். கல்லைப் பாவிப்பதனால் ஏற்படும் மிகப்பெரிய நன்மைகளில் இதுவுமொன்று. நீண்டகாலம் நிலைத்து நிற்கக் கூடியது. ஆனால் இன்னுமொன்றையும் நீங்கள் அவதானித்துக் கொள்ளலாம். கற்களால் ஆன கட்டடங்கள் பாரம் கூடியவை மட்டுமல்ல, அதிக அளவு இடத்தையும் அடைத்துக் கொள்ளக் கூடியவை. சாதாரணமாகக் கிடைக்கும் பொளியப்படாத கற்களைக் கொண்டு (Random Rubble) அமைக்கப்படும் சுவர்களை 38cmக்கும் குறைவான தடிப்பில் அமைப்பதென்பது வெகு அபூர்வம். அது மட்டுமல்ல கற்களைக் கொண்டு கட்டடங்களை அமைக்கும் போது ஏற்படும் நேர விரயமும் மிகவும் அதிகம். மேலும் கற்கட்டடங்களின் உறுதி பாவிக்கப்படும் 'காரை'யின் தரத்திலும், தொழிலாளியின் திறமையிலும் தங்கியிருப்பதால் அமைப்பதற்கான செலவும் அதிகம். கற்கட்டங்கள் நெருப்பெதிர்க்கும் தன்மையில் சிறந்து விளங்குபவை. ஆனால் நீரெதிர்க்கும் தன்மையில் சிறந்தவையல்ல. ஒலியெதிர்க்கும் தன்மையில் சிறந்தவை. ஆனால் வெப்பத்தைத் தடுப்பதில் சிறந்தவையல்ல. தாங்கும் சக்தி மிக்கவை. இழுவை விசைகளைப் பொறுத்தவரையில் வலிமை குன்றியவை. இத்தகைய காரணங்களினால் வளர்முக நாடுகளின் குறைந்த செலவு மனைகளைப் பொறுத்தவரையில் கல் உகந்ததொரு கட்டடப் பொருளல்ல. மனிதரால் முடியாததென்று ஏதாவதுண்டா? கல்லை எப்படித் தகுந்த முறையில், குறைந்த செலவில் கட்டடப் பொருளாக உருமாற்றலாம் என்பதற்கான ஆய்வுகள் தொடராமலுமில்லை. இந்திய மத்தியக் கட்டட ஆய்வு நிலையத்தினால் ஒரு முறை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அதன்படி செங்கற்களை உருவாக்குவது போல், உலோக அல்லது மர அச்சுக்களில் கற்களையும் 'கொங்ரீட்'டையும் கலந்து 20cm X 30cm X 15 cm என்ற அளவில் கற்கட்டிகள் (Stone Blocks) உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. 18kg பாரமான இவ்வகையான கட்டிகளொவ்வொன்றும் 75.90kg/sq.cm அளவுக்குத் தாங்கும் சக்தி மிக்கவை. இத்தகைய கட்டிகளைக் கொண்டு இரண்டு மாடிக் கட்டடங்கள் வரையில் விரைவாக அமைக்கலாம். வழக்கமான கற்கட்டடங்களை விட இவ்வகையான கட்டடங்களில் இடம் (space) பெரிதும் சேமிக்கப்படுகின்றது. இந்திய மாநிலங்களான இராஜஸ்தான், ஆந்திரா மாநிலங்களில் இம்முறை வெற்றிகரமாகக் கையாளப்படுகின்றது. அம்மாநிலக் கட்டடத்திணைக்களங்களினால் இம்முறை ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுமிருக்கின்றது. மண்ணைப் போல் கல்லும் பெருமளவு கிடைப்பதால் கல்லைக் குறைந்த செலவுக் கட்டடப்பொருளாக மாற்றலாமா என்பது பற்றிய முயற்சிகள் இந்திய மாநிலங்களின் முன் மாதிரியைக் கொண்டு தொடரப்பட வேண்டும்.

□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□!

இதுவரை பாரம்பரியக் கட்டடப் பொருட்களான மண், சுண்ணாம்பு, கல் என்பவை பற்றிப் பார்த்தோம். இத்தகைய கட்டடப்பொருட்கள் பெருமளவில் கிடைப்பதால் குறைந்த செலவு வீடுகளை அமைப்பதில் இவற்றின் பங்களிப்பைக் குறைத்து மதிப்பிட முடியாது. கட்டடச் செலவின் முக்கியமான பெரும்பகுதிச் செலவைக் கட்டடப்பொருட்களே எடுப்பதால் வளர்முக நாடுகளைப் பொறுத்தவரையில் எதிர்கொள்ளப்படும் முக்கியமான பிரச்சனைகளிலொன்று கட்டடப் பொருட்களைக் குறைந்த செலவில் பெறுவது எப்படி என்பதுதான். பாரம்பரியக் கட்டடப்பொருட்கள் அதிகமாகக் கிடைக்கின்றன. இவ்விதம் அதிகமாகக் கிடைக்கும் இத்தகைய

கட்டடப்பொருட்களைத் தகுந்த முறையில் உருமாற்றுவதன் மூலம் தரம் மிக்க, உறுதி மிக்க கட்டடப்பொருட்களாகக் குறைந்த செலவில் மாற்ற முடியும். சூழலை மாசுபடுத்தும் தொழிற்சாலைக் கழிவுகளைக் கூடக் கட்டடப்பொருட்களை உருவாக்குவதற்குப் பாவிக்க முடியும். இவ்விதம் பாவிப்பதன் மூலம் கட்டடப் பொருட்களை உருவாக்குவது, சூழலைச் சுத்திகரிப்பது என்னும் இருவிதப் பயன்களை அடைய முடியும்.

பெரும்பாலான வளர்முக நாடுகளில் போர்களினாலும், வறுமையினாலும் மக்களின் வாழ்வு சீரழிந்து கிடக்கின்றது. போதிய இருப்பிட வசதியற்று, அகதிகளாக, நாடோடிகளாக மக்கள் அலைந்து கொண்டிருக்கின்றார்கள். இத்தகைய மக்களுக்கு நிவாரணமளிப்பதற்குக் குறைந்த செலவு வீடுகளின் தேவை மிக அதிகமாகத் தேவைப்படுகின்றது. வளர்முக நாடுகளின் அரசுகள் எதிர்கொள்ளும் முக்கியமான பிரச்சனை வீட்டுப் பிரச்சனைதான். எனவேதான் இத்துறையில் போதிய ஆய்வுகள் தொடரப்படுவதன் தேவை மிகவும் முக்கியம். பாரம்பரியக் கட்டடப்பொருட்களைத் தகுந்த வகையில் உருமாற்றிப் பாவிப்பதென்பது இந்தப் பிரச்சனையின் தீர்வுக்கான முதற்படிதான்.

ngiri2704@rogers.com

மூலம்: பதிவுகள் அக்டோபர் 2008, இதழ் 106.