Written by - வ.ந.கிரிதரன் -
Monday, 10 December 2012 18:48 - Last Updated Wednesday, 12 December 2012 06:22

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

[-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 உருவாக்கக் 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 பரெுந்தொகயைாகவும் விரவைாகவும் கட்டடப்பொருட்களை உற்பத்தி சயெ்யக் க□டியதாகவிருக்கும். கட்டடங்களகைக் கட்டுவதும் துரிதமாகவும் இலகுவானதாகவுமிருக்கும். இவ்விதம் கட்டடங்களதைத் தொழில்மயப்படுத்துவதற்கு முன்னரோடியாக இன்னுமொன்றயைும் நடமைுறபைப்படுத்த வணே்டும். குறிப்பிட்ட அளவினை அடிப்படை அளவாக நிர்ணயம் சயெ்து கொண்டு (Module) இந்த அளவினை அடிப்படயைாக வதைத்துக் கட்டடப் பொருட்களபைப் பாகங்களை உற்பத்தி சயெ்ய வணே்டும். வீ டுகளை வடிவமகைக்கும் போது க□ட இத்தகயை அளவு முறயைில் உருவாக்கப்பட்ட பாகங்களபைப் பாவிக்கக்க□டியதாகத்தான் வடிவமகைக்க வணே்டும். இதனை Modular Coordination என்பார்கள். இத்தகயை முறகைளில் வீ டுகளை அமகைக்கும் போது பறெக்க□டிய முக்கியமான நன்மகைளிலொன்று வீ ட்டிற்கு வீ டு அளவு முறகைள் மாறுவதால் ஏற்படக் க□டிய சிக்கல்களபைப் பற்றிக் கவலபைப் படத்தவேயைில்லை என்பதே. பரெுந்தொகயைாக உற்பத்தி சயெ்யப்படும் கட்டடப் பொருட்களை எல்லா வகயைான வீ டுகளுக்கும் பாவிக்கக்க□டியதாகவிருக்கும். இத்தகயை முறயைில் வீ ட்டின் சுவர்கள், தரை, க□ரை, மற்றும் ஜன்னல்கள், கதவுகளலெ்லாம் மிக விரவைாகவும், தரமாகவும், குறநை்த சலெவிலும் அமகைக்கப்பட முடியும். இப்பாகங்கள் கட்டடங்களகைக் கட்டுவதற்கு முன்பே உருவாக்கப்பட்டு பாதுகாத்து வகைக்கவும் முடியும்.

இந்தியா, இங்கிலாந்து, போலந்து, நோர்வே போன்ற நாடுகளில் அடிப்படை அளவாக 10cm இனை அடிப்படை அளவாக வரயைறுத்துள்ளார்கள். சுவர்களை எடுத்துக் கொண்டால் 190X90X90mm என்னும் அளவில் உருவாக்கப்பட்ட சங்ெகற்களை அல்லது 390x190x190 mm என்னும் அளவில் அமகைக்கப்பட்ட சுவர்ப்பாகங்களகைக் கொண்டு சுவர்களை அமகைக்கலாம். இது போல் கதவுகள், ஜன்னல்களுக்குப் பின்வரும் அளவுகள் பரிந்துரை சயெ்யப்பட்டுள்ளன:

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

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

இவ்வாறே க□ரை, தரை போன்ற பாகங்களயைலெ்லாம் இலகுவாகவும், விரவைாகவும், குறநை்த சலெவிலும் பயன்பாடு மிக்கதாகவும் உருவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

Written by - வ.ந.கிரிதரன் -
Monday, 10 December 2012 18:48 - Last Updated Wednesday, 12 December 2012 06:22

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

வளர்ம்ுக நாடுகளைப் பொறுத்த வரையில் கட்டடங்களைத் தொழில்மயப்படுத்துவதாலேற்படும் நன்மைகள் பற்றியும், இவ்விதம் தொழில்மயப்படுத்துவது எவ்விதம் வீட்டுப் பிரச்சினையைக் குறைப்பதற்கு உதவ முடியுமென்பது பற்றியும் பார்த்தோம். இனி கட்டட மூலப்பொருட்களையும், வடிவமைப்பையும் (Design) எவ்விதம் இவ்வீட்டுப் பிரச்சினையைத் தீர்க்கும் விடயத்தில் கையாளலாம் என்பது பற்றிப் பார்ப்போம். முதலில் கட்டட மூலப்பொருட்களைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.

வீடு கட்டுவதற்கான செலவில் 60%ற்கும் அதிகமான பங்கை இம்மூலப்பொருட்களே எடுப்பதால், குறைந்த செலவு வீடுகளைக் கட்டும்போது இம்மூலப் பொருட்களைத் தகுந்த முறையில், குறைந்த செலவில் பெற்றுக் கொள்வதற்கான வழிமுறைகள் பற்றி ஆராயவேண்டியதன் தேவை தவிர்க்க முடியாதது. வீட்டிற்கான மூலப்பொருட் செலவுகளை எவ்விதம் குறைக்கலாம்? இதற்கான விடையின் ஒரு பகுதியினைப் பாரம்பரியக் கட்டடக்கலை (Traditional Architecure) எமக்குச் சுட்டிக் காட்டுகின்றது.

□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□:

எமக்கு நன்கு பரிச்சயமான யாழ்ப்பாணத்தையே எடுத்துக் கொண்டால்... அங்கு வீடுகள் எவ்விதம் கட்டப்பட்டு வந்துள்ளன என்பதை ஆராய்ந்து பாருங்கள். பனையும் தென்னையும் ஒரு வீட்டின் அமைப்பில் எவ்விதம் ஆதிக்கம் செலுத்துகின்றன என்பதை உடனேயே புரிந்து கொள்வீர்கள். வீட்டின் கூரைகள், உத்தரம் என்று பனை மரம் பாவிக்கப்படுகின்றது. பனையோலை, தென்னோலை கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட கிடுகுகளால் வேயப்படுகின்றன. வீட்டு வளவின் வேலிகள் கிடுகுகளால் அமைக்கப்படுகின்றன. மண் சுவர்கள், மண் தரை என்று மண் பெரிதும் பாவிக்கப்பட்டு வந்துள்ளதையும் காண முடிகிறது. வீடுகள் கட்டும் போது மரம் அதிகம் கிடைக்கும் பகுதிகளில் மரச்சட்டங்கள் கொண்டு வீடுகளை அமைக்கின்றார்கள். உதாரணமாகத் தென்னிலங்கையின் பாரம்பரியக் கட்டடக்கலை இதனைத் தான் எமக்குப் புலப்படுத்துகின்றது. அங்கு பெருமளவில் கிடைக்கும் மரங்களை வெட்டி, மரச்சட்டங்களை (Timber Frames) உருவாக்குகின்றார்கள். இவ்விதம் குறுக்கும் நெடுக்குமாகச் சிறு சிறு பிரிவுகளாக அமையப்படும் மரப்படி சட்டங்களில் மண்ணைக் குழைத்து நிரப்புவதன் மூலம் வீட்டுச் சுவர்களை

அமகை்கின்றார்கள்.இத்தகயை முறயைினை ஆங்கிலத்தில் Wattle and Daub என அழபை்பார்கள். இத்தகயை பாரம்பரியக் கட்டடக் கலை முறயைில் வீ டுகளை அமகை்கும் முறயைிலிருந்து நாம் முக்கியமாக அறிந்து கொள்வதனெ்ன? நமது முன்னோர்கள் வீ டுகளகைக் கட்டும் போது அவர்கள் தாம் வாழ்ந்த பகுதிகளிலிருந்து கிடகை்கக் க௱ிய ம௱லப்பொருட்களகைப் மிக அதிக அளவில் பாவித்தார்கள் என்பததைத் தான் அறிகின்றோம். இது எம் முன்னோர்களுக்கு மட்டுமல்ல உலகின் வறேு பகுதிகளில் வாழ்ந்த வாழும் மக்களுக்கும் பொருந்தும். பாரம்பரியக் கட்டடக்கலை உலகின் எப்பகுதியினசைச் சரே்ந்ததாகவிருந்தாலும் பொதுவாக மறேப்படி உண்மயைினயைே காட்டி நிற்கிறது. வளர்முக நாடுகளின் வீ ட்டுப் பிரச்சினயைதை் தீ ர்ப்பதற்கு மறேப்படி உண்மை ககைொடுக்கிறது. வீ டுகள் அமயைவிருக்கும் பகுதிகளில் அதிக அளவில் காணப்படும் ம௱லப்பொருட்களை அதிக அளவில் பாவிக்க நாம் முயல வணே்டும். வீ டுகளுக்கான ம௱லப் பொருட்செலவின் பரெும் பகுதியினை இவ்விதம் பாவிப்பதன் ம௱லம் குறதைத்துக் கொள்ளலாம். உள்ள௱ர் ம௱லப்பொருட்களபைப் பாவிக்க வணே்டுமனெ்பதற்காக நம் முன்னோர்கள் பாவித்த மாதிரியே நாமும் பாவிக்க வணே்டுமனெ்பதில்லை. நவீ ன விஞ்ஞானத் தொழில் நுட்பங்களதைத் தகுந்த முறயைில் பாவிப்பதன் ம௱லம் பரெுமளவில் கிடகை்கக் க௱ிய உள்ள௱ர் ம௱லப்பொருட்களின் தரம் (Quality), உறுதி (Strength), நீ ண்டகாலப் பயன்பாட்டுத் தன்மை (Durability) ஆகியவற்றயைெல்லாம் அதிகரித்துப் பாவிக்கலாம். இது பற்றிப் பல்வறேு வகயைான ஆய்வுகள் பல்வறேு நாடுகளில் நடபைெற்று வருகின்றன. பல்வறேு வகயைான தொழில் நுட்பங்கள் ஏற்கனவே நடபைெற்ற இத்தகயை ஆய்வுகள் ம௱லம் நடமைுறயைில் சயெற்படுத்தப்பட்டும் வருகின்றன.

□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□:

பாரம்பரிய ம௱லப்பொருட்களாகப் பின்வருவனவற்றகைக் க௱றலாம். மண், ஓலகைளிலான கிடுகு, கல், மரம், சங்கெற்கள், சுட்ட களிமண்ணாலான ஓடுகள், சுண்ணாம்பு, களிமண்..இவ்விதமாகக் க௱றிக்கொண்டே சலெ்லலாம். முதலில் மண்ணயைும் கிடுகயைும் எவ்விதம் தரமுயர்த்தலாமனெ்பது பற்றிப் பார்போம். மண்ணும் கிடுகும் நீ ண்ட காலப்பயன்பாடு குறவைான பொருட்கள். வளர்முகநாடுகளின் பொருளாதார நிலை காரணமாக இவற்றின் பாவனை ஒழிந்து போகப் போவதில்லை. அரசுகள் வீ டமபைப்புத் திட்டங்களை அமுலாக்கும் அதே சமயம் மக்களோ மண்ணும் கிடுகுகளும் கொண்ட வீ டுகளை அமதைத்துக் கொண்டுதான் வருகின்றார்கள். அமதைத்துக் கொண்டுதானிருக்கப் போகின்றார்கள். எனவே இவற்றின் தரத்தை உயர்த்துவதில் அதிகக் கவனம் சலெுத்த வணே்டும். உதாரணமாக மண் சுவர்களின் நீ ர் எதிர்ப்புத் தன்மயைை (Water Proof) மண்ணணெ்ணயெ், அஸ்பால்ட் போன்றவற்றால் உருவான கலவயைதைத் தளிப்பதன் ம௱லம் அதிகரிக்கலாம். மண்ணின் உறுதியை சீ மநெ்து போன்றவற்றை மண்ணுடன் கலந்து உறுதியாக்குவதன் ம௱லம் அதிகரிக்கலாம். மலேும் கிடுகுகளின் நரெுப்பதிெர்க்கும் தன்மயைினை கிடுகுகளை அமோனியம் பொஸ்படேட் உரத்தால் உருவான கரசைலிற்குள் தோயத்ததடைுப்பதன் ம௱லம் அதிகரித்துக் கொள்ளலாம். இந்தியா போன்ற நாடுகள் சிலவற்றில் ஏற்கனவே இத்தகயை முறகைள் அமுலிலுள்ளன. வள்ர்முகநாடுகள் பலவற்றில் கிடுகுகளபைப் பின்னுவதனெ்பது இன்னும் கதைத்தொழிலாகத் தானிருந்து வருகிறது. இந்தோனசேியாவில் ம௱ங்கிலான

பாய்களைப் பின்னுவதற்கு எளிய இயந்திரங்களைப் பாவிக்கின்றார்களென்பதும் குறிப்பிடத்தக்கது.

□□□□□□□□□□□ □□□□□□: □□□□□□□ □□□□□□□□□

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

காலநிலைக்கெதிரான தன்மையை அதிகரிப்பதற்காக அஸ்பால்ட்டுடன் மண்ணைக் கலந்து பாவித்திருக்கின்றார்கள். பாவிக்கப்படும் மண்ணின் தன்மைக்கேற்ப, அதனை உறுதிப்படுத்தும் ஊக்கியின் அளவும் மாறுபடும். உதாரணமாக அதிகளவு மணலைக் கொண்டுள்ள மண்ணுக்குக் குறைந்த அளவு ஊக்கியே தேவைப்படும். இத்தகைய செங்கற்களை உலோக அல்லது மர அச்சுகளைக் கொண்டு உருவாக்கலாம். இவ்விதம் உருவாக்கப்படும் செங்கற்கள் சுமார் ஒருமாதம் வரையில் சூரிய ஒளியில் காய வைக்கப்பட வேண்டும். காய்ந்த கற்களில் வெடிப்புகள் ஏதாவது ஏற்பட்டுள்ளதா என்பதை அவதானிக்க வேண்டும். செங்கல் உருவாக்கப்பட்ட மண்ணில் களிமண்ணின் அளவு அதிகமாக இருந்தால் வெடிப்பு ஏற்படலாம். மணல் அதிகமாகவிருந்தால் துண்டுகளாகப் பொடிந்து விடும். எனவே கலவை சரியாகவிருக்க வேண்டும். இது தவிர இன்னுமொரு முறையிலும் மண் பாவிக்கப்படுகிறது. செங்கற்கள் அறிமுகமாவதற்கு முன்பிருந்தே மனித சமுதாயத்திற்கு அறிமுகமான முறைதான் அது. மண்ணைக் குழைத்துப் பூசி உருவாக்கும் முறைதான் அது. ஆங்கிலத்தில் Rammed Earth என்பார்கள்.

மண்ணைப் பாவித்து மனைகளை அமைக்கும் போது இன்னும் சில விடயங்களையும் கவனிக்க வேண்டும். மேலும் மண் சுவர் முற்றாகக் காய்ந்த பின்னரே அதன் மேல் சுண்ணாம்புப் பூச்சு போன்ற பூச்சுக்களைப் பூச வேண்டும். நன்கு காய்வதற்கு முன்னர் பூசினால் அது பூச்சைப் பழுதாக்குவதோடு மட்டுமல்ல சுவரின் பயன்பாட்டுத் தன்மையினையும் ஊறுபடுத்தி விடும். இவ்விதம் உருவாக்கப்படும் மண் வீடுகளை சுண்ணாம்பு அல்லது சீமெந்துச் சாந்து கொண்டு பூசி மெழுகி விட்டால், வெளியிலிருந்து பார்ப்பவர்களுக்கு அது மண் வீடென்பதே தெரியப் போவதில்லை. இலங்கையின் தென் பகுதிக் கிராமங்களில் முன்பே குறிப்பிட்டது போல் மரமும் மண்ணும் சேர்த்து Wattle And Daub முறையில் அமைக்கப்பட்டு, இவ்விதம் சுண்ணாம்புச் சாந்து (Lime Plaster) பூசப்பட்ட வீடுகளைக் கண்டிருக்கின்றேன். மண் வீடென்பதே தெரியாது. எழுபது எண்பது வருடங்களைக் கடந்து உறுதியாக நிற்கும் இத்தகைய வீடுகள் பலவற்றை அப்பகுதிகளில் காணலாம்.

புயல், காற்று, பூமி நடுக்கம் போன்றவற்றால் பாதிக்கப்படும் பகுதிகளில் இத்தகைய 'அடோபி' வகைச் செங்கற்களைக் கொண்டு வீடுகளை அமைக்கும் போது மிகக் கவனம் எடுக்கப்பட வேண்டும். வீடுகளின் வடிவமைப்பு நெருக்கமாகக் கச்சிதமாக (Compact) இருக்க வேண்டும். அத்திவாரம் உருக்கினால் உறுதிப்படுத்தப்பட்ட காங்ரீட்டினால் (Reinforced Concrete) உருவாக்கப்பட வேண்டும். இத்தகைய செங்கற்களை வைத்துச் சுவர் அமைக்கும் போது இவற்றை இணைத்து வைப்பதற்காகப் பூசப்படும் 'காரை'யுடன் (Mortar) உருக்குக் கம்பிகளை அல்லது உருக்கு வலைகளையும் சேர்த்துச் சுவர்களை அமைத்தால் அவை உறுதியாக இருக்கும். இவ்விதம் அமைப்பதன் மூலம் சுவர் இறுக்கமானதாகவிருக்கும். மேலும் காலநிலை மாற்றங்களால் ஏற்படவிருக்கும் சுருக்கம் (Shrinkage) வெடிப்புகள் ஆகியவற்றையும் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம். கூரையைத் தாங்குவதற்காகச் சுவரின் மேல் அமைக்கப்படும் உத்தரங்களைக் கூட (Beams) இத்தகைய உருக்கினால் உறுதியாக்கப்பட்ட 'காங்ரீட்'டைப் பாவித்து உருவாக்கலாம்.

களிமண் (50%க்குக் குறையாமல்) மணல் (30%க்குக் 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 காரைக்குடியில் 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 உதவுமென்பதைப் 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 நடைபெற்றுள்ளன. நூல்கள் எழுதப்பட்டுள்ளன. 'ரால்வ் பட்டி' (Ralf Patty) என்பவர் 'Age Strength Relationship for Rammed Earth' என்றொரு நூலை எழுதியுள்ளார். இந்நூலில் இவர் இத்தகைய முறையில் அமைக்கப்படும் சுவர்களின்

உறுதி, அரிப்பதிெரக்கும் தனமை என்பன காலம் சலெல்லச் சலெ்ல அதிகரிக்கும் என்பதனை விளக்கியுள்ளார். இத்தகயை முறயையில் அமகைக்கப்படும் வீடுகளை எவ்விதம் மிகக் குறைந்த சலெவில் அமகைக்கலாமனெ்பதை அமரிெக்காவசைச் சரே்ந்த பரோசிரியரும் பொறியியலாளருமான 'ஜோன் கிரகாம்' (John Kirham) என்பவர் பரீட்சார்த்த முயற்சியாக அமைத்த வீடொன்றின் மூலம் உலகிற்கடெுத்துக் காட்டியுள்ளார். இந்த வீடு அமரிெக்காவின் 'ஓகலகோமா' (Oklakoma) மாநிலத்தில் அமைந்துள்ள 'ஸ்டில் வாட்டர்' (Still Water) என்னுமிடத்தில் அமகைக்கப்பட்டுள்ளது. சுவர், தரை, கூரை எல்லாமே கூழைத்த மண்ணகைக் கொண்டு $887.80 டாலர்கள் சலெவில், சகல வசதிகளுடனும் அமகைக்கப்பட்ட இந்த வீடு பரோதிய பயிற்சியற்ற சாதாரணத் தொழிலாளர்களாலயேே (Unskilled Labourers) உருவாக்கப்பட்டதனெ்பதும் குறிப்பிடத் தக்கது. மண் கூரயைினை உறுதிப்படுத்துவதற்காக அதனுடன் 1-5/8" (40/8") அங்குலத் தடிப்பில் காங்ரீட் சரே்த்துக் கொள்ளப்பட்டது.

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□....

இத்தகயை முறயையில் மனகைள் அமகைக்கப்டும் பொழுது நிச்சயமாக மண் உறுதியாக்கப்பட வணே்டும். ஏற்கனவே குறிப்பிட்டது பரோல் பாவிக்கப்படும் மண்ணின் தன்மகைக்கறே்ப அதனை உறுதியாக்கப் பாவிக்கப்படும் ஊக்கியும் (Stabilizing Agents or Stabilizing Materials) மாறுபடும். உதாரணமாக மணல் கலந்த மண்ணப் (Sandy Soil) பொறுத்தவரயைில் சீமந்து நல்லதொரு ஊக்கி. களிமண்ணபை பொறுத்தவரயைில் சுண்ணாம்பு நல்லதொரு ஊக்கி. நிலக்கரிச் சாம்பல் (Fly Ash) , மரச் சாம்பல், அஸ்பால்ட் என்று பல்வறேு வகயைான ஊக்கிகள் பாவனயைிலுள்ளன. வளர்முக நாடுகளசைச் சரே்ந்த ஆய்வாளர்கள் இந்தத் துறயைில் கூடிய கவனம் சலெுத்த வணே்டும். உதாரணமாக வீடுகள் அமயைவுள்ள பகுதியில் காணப்படும் மண்ணை வறேவெ்விதமான வழிகளில் உறுதிப்படுத்தலாமனெ்பது பற்றி ஆய்வுகள் மலேும் அவர்களால் தொடரப்பட வணே்டும். சூழலை மாசுபடுத்தும் தொழிற்சாலகைக் கழிவுப் பொருட்களிலிருந்து இத்தகயை ஊக்கிகளை உருவாக்க முடியுமா என்பது பற்றித் தங்களது கவனத்தை அவர்கள் திருப்ப வணே்டும். காகித, சீனித் தொழிற்சாலகைளிலிருந்து உருவாக்கப்படும் கழிவுப் பொருட்களிலிருந்து இவ்விதமான ஊக்கிகளதைத் தயாரிக்கலாமனெ்பதை ஆய்வுகள் ஏற்கனவே வளிெப்படுத்தியுள்ளன.

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

'காங்ரீட்' கட்டங்கள் கட்டும் பொழுது சுவர்கள், தரகைள் பனோன்றவர்ரை அமகைகுப்பரோது முதலில் மரங்கள் அல்லது உலோகத்தாலான 'வடிவங்களை' அமபைப்பார்கள். இதனை ஆங்கிலத்தில் Form Work என்பார்கள். வளர்முக நாடுகளபைப் பொறுத்தவரயைில் சாதாரண வழக்கத்திலுள்ள 'வடிவங்கள்' மண் வீடுகளை

அமபை்பதற்கு உகந்தவயைல்ல. அவை பாரமானவை. நரோக ஒழுங்காக அமபை்பதில் சிரமங்களதை் தரக் கூடியவை. குறநை்த சலெவு மண் வீடுகளை அமகை்கும் பொழுது அவற்றிற்குகந்த இலகுவான 'வடிவங்களை'ப் பாவிக்க வணேட்டும். இத்தகயை 'வடிவங்களபை்' பற்றிய ஆய்வுகள் பல்வறேு நாடுகளில் நடபைறெ்றுள்ளன. அவற்றில் முக்கியமானவை பின்வருமாறு:

டகெ்ஸாஸ் மாநிலதத்தை சரே்ந்த விவசாய பொறி நுட்பக் கல்லூரியினால் Texas Agricultural and Mechanical College பாரங் குறநை்த ஒட்டுப் பலகயைகை் (Ply Wood) கொண்டு உருவாக்கப் பட்ட வடிவங்கள். பொநுநலவாய நாடுகளின் கட்டட ஆய்வுப் பிரிவினரின் ஆஸ்திரலேியக் கிளயையினரால் உருவாக்கப் பட்ட உருளகைளயைும், மரக் களெவிகளயைும் (Wooden Clamps) உள்ளடக்கிய 'வடிவங்கள்'. இந்த 'வடிவங்களால்' ஏற்பட நன்மகைளில் முக்கியமானவை காலவிரயதத்தைக் குறதை்தமை, தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கயைினகைக் குறதை்தமை என்பவயைே. அமரிக்காவசைச் சரே்ந்த மறநை்த 'கட்டட ஒப்பந்தக்காரர்களான' 'டான் மக்டீல் (Dan Magdiel) மற்றும் ஜோன் மக்டீல் (John Magdiel) ஆகியோரால் உருவாக்கப் பட்ட உலோகத்திலான வடிவங்கள் (Metal Forms) இவர்களது 'உலோக வடிவங்களால்' மண் சுவர்களதை் துரிதமாகவும், நரே்த்தியாகவும் அமகை்கலாம் என்பதை எடுத்துக் காட்டினா. வழக்கமாகச் சிரமம் தரும் மூலபை் (Corner) பகுதியினகைக் கூட இலகுவாக அமகை்கலாம் என்பதயைும் இவை எடுத்துக் காட்டினா. இத்தகயை 'வடிவங்களபை்' பற்றிய ஆய்வுகள் வளர் முகநாடுகளில் முன்னடெுக்கப்பட வணேட்டும்...

□□□□□□□□□□□ □□□□□□.(Tampers).....

மண்ணகைக் குழதை்து வீடுகளை அமகை்கும் பொது, உதாரணமாகச் சுவரொன்றை அமபை்பதாக வதை்துக் கொண்டால், முதலில் சுவர் அமயைவுள்ள பகுதியில் 'வடிவங்களை' (Forms) அமகை்க வணேட்டும். அதனுள் குழதை்த ஈரப்பற்றுள்ள மண்ணகைக் கொட்ட வணேட்டும். இவ்விதம் கொட்டப்பட்ட மண்ணை அழுத்திகளகைக் கொண்டு நன்கு குத்தி, இறுக்க வணேட்டும். இவ்விதம் குத்தப்படும் குத்தின் தன்மகைகறேப மண்சுவரின் உறுதியும் வறேுபடும் (பொதுவாக 93 இலிருந்து 393 இறாத்தல்கள்/சதுர அங்குலம்). அழுத்தியின் பாரம் கூடக் கூட மண் இறுகிக் கடெ்டியாவதும் விரவைாகின்றது. காலவிரயம், உழபைப்பு, விரயம் ஆகியவற்றகைக் குறபை்பதற்காக பல்வறேு வகயைான அழுத்திகள் பற்றிய ஆய்வுகள் நடபைறெ்றுள்ளன. அவற்றின் விளவைுகளில் முக்கியமானதொன்று வருமாறு: காற்றகைக் கொண்டு இயக்கப்படும் அழுத்தி (Air Tamper). இதன் மூலம் காலவிரயம் , தொழில் விரயம் என்பவற்றை அரவைாசியாகக் குறகை்கலாம். ககைளால் இயக்கப்படும் அழுத்திகள் தொடக்கம் மறேக்கூறப்பட்ட வகியிலான அழுத்திகள் வரை பல்வறேுவிதமான அழுத்திகள் பாவனயைிலுள்ளன.

இவ்விதமாக மண்ணைக் குழைத்து வீடுகளை அமைப்பதென்பது கேட்பதற்கு இலகுவாகயிருந்தபோதும் உண்மையில் குறைந்தளவு செலவில் வீடுகளை அமைக்கும்போது மேலே குறிப்பிட்டதுபோல் பல்வேறுவகைகளில் முயலவேண்டும். குறைந்த செலவில் அதேசமயம் உறுதி, நீண்டகால பயன்பாட்டுத் தன்மை என்பனவற்றையெல்லாம் அதிகரிக்கும் வகையில் முயற்சிகள் செய்ய வேண்டும். இதுவரை பாரம்பரியக் கட்டடப் பொருட்களிலொன்றான மண்ணைப் பற்றிப் பார்த்தோம். இனி வேறு பொருட்கள் பற்றிப் பார்ப்போம்.

மண்ணைக் குழைத்து மனைகளை அமைக்கும்போது இவ்விதம் அமைக்கப்பட்ட மனைகளை எதிர்நோக்கும் முக்கியமான பிரச்சினைகளிலொன்று...அவற்றின் நீரெதிர்க்கும் தன்மையினை (Waterproofing) அதிகரிப்பது பற்றியது. இது பற்றியும் பல்வேறு வகையான ஆய்வுகள் நடைபெற்றுள்ளன. இந்தியாவில் இவ்விதம் அமைக்கப்பட்ட வீடுகளின் சுவர்களை 1:3 என்ற விகிதத்தில் கலந்துருவாக்கப்பட்ட சீமெந்து:நீர்க் கலவையைப் பூசி, அதன் மேலே 1:15 என்ற விகிதத்தில் சீமெந்து:மணல் கலந்துருவான கலவையைப் பூசியபொழுது அவை நன்கு செயற்பட்டன. ரொடிசியாவின் தென்பகுதியில் இவ்விதம் அமைக்கப்படும் வீடுகளின் சுவர்களின் மேலே முதலில் பிட்டுமன் (Bituman) கலவையைத் தெளிக்கிறார்கள். அதன்மேலே மணலைத் தூவி பின்பு அதன்மேலே சீமெந்து நீர்க்கலவையால் பூசுகின்றார்கள். ஆபிரிக்காவின் சில பகுதிகளில் இவ்விதமான மண் வீடுகளின் சுவர்களை 1:12 என்ற விகிதத்தில் சீமெந்தும் மணலும் கலந்துருவாக்கிய கலவையில் 5% இலிருந்து 10% வரையில் சுண்ணாம்பையும் கலந்து பெறப்படும் சாந்தால் (Plaster) பூசி மெழுகுவது பயனைத் தருவதை அறிந்திருக்கின்றார்கள். அஸ்பால்ட்டை அடியாகக் கொண்ட (Asphalt-based) அலுமினியம் வர்ணத்தைப் (Paint) பாவிக்கும்போது மண் சுவருடனான பிணைப்பு நன்கு உறுதியாக இருப்பதைக் கண்டு பிடித்துள்ளார்கள். இது தவிர ஆளி விதையிலிருந்து பெறப்படும் எண்ணெய் (Linseed oil) இவ்விதமான மண் சுவர்களை நன்கு பாதுகாப்பதை பல்வேறு நாடுகளிலிருந்தும் பெறப்பட்ட அனுபவங்களின் மூலம் அறிந்திருக்கின்றார்கள். அமெரிக்க ஆய்வுகள் மூலம் பின்வருவன அறியப்பட்டுள்ளன.

1) சுட்ட சுண்ணாம்பையும், 'Cottage Cheeseஐயும் 1:6 என்ற விகிதத்தில் கலந்து, அவற்றுடன் தகுந்த அளவு நீரைச் சேர்த்து உருவாக்கப்படும் கலவையை மண் சுவரின் உட்புறத்தே நீரெதிர்க்கும் பசையாகப் பாவிக்கலாம்.

2) ஒரு கலன் மோரையும் 4.5 இறாத்தல் வெண் சீமெந்தையும் (White Cement) கலந்து உருவாக்கப்பட்ட கலவையை வர்ணமாகப் (Paint) பாவிக்கலாம்.

3) 30இறாத்தல் மாவையும், 50 கலன்கள் நீரையும் கலந்து சூடாக்கிப் பெறப்பட்ட கலவைக்கு மண்ணைத் தகுந்த அளவில் சேர்ப்பதன் மூலம் பெறப்படும் கலவையைக் கொண்டு மண் சுவர்களைப் பூசலாம்.

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 கண்டு பிடிக்கப்படுவதற்கு 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 குறைவாயிருக்கும் இடங்களில் 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 உருவாக்கப்படும் 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 'பொசல்லோனா' (Pozzolana). இதனைக் கூட இலகுவான முறையில் குறைந்த செலவில் உருவாக்குவதற்குரிய வழிமுறைகளை பல ஆராயப்பட்டுள்ளன. கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தியாவில் களிமண்ணையும், உமியையும் கலந்து உருவாக்கப்படும் சிறு கட்டிகளை எரிப்பதன் மூலம் பெறப்படும் 'பொசல்லோனா'வைத் தகுந்த அளவில் சுண்ணாம்புடன் கலந்து பாவிக்கின்றார்கள். இவ்விதம் ஏற்கனவே உருவாக்கப்பட்ட சுண்ணாம்பு 'பொசல்லோனா'க் கலவையும், பைகளில் அடைக்கப்பட்டு இந்தியாவின் மத்திய கட்டட ஆய்வு நிலையத்தால் (Central Building Research Institute - CBRI) விற்கப்படுகின்றது. இவ்விதம் பொசல்லோனாவை 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 அச்சுகளில் கற்களையும் 'காங்ரீட்'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 கட்டடத் திணைக்களங்களினால் இம் முறை 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

கட்டடப் பொருட்களைத் தகுந்த முறையில் உருமாற்றுவதன் மூலம் தரம் மிக்க, உறுதி மிக்க கட்டடப் பொருட்களாகக் குறைந்த செலவில் மாற்ற முடியும். சூழலை மாசுபடுத்தும் தொழிற்சாலைக் கழிவுகளைக் கூடக் கட்டடப் பொருட்களை 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 கட்டடப் பொருட்களைத் தகுந்த வகையில் உருமாற்றிப் பாவிப்பதென்பது இந்தப் பிரச்சனையின் தீர்வுக்கான முதற்படிதான்.

ngiri2704@rogers.com

மூலம்: பதிவுகள் அக்டோபர் 2008, இதழ் 106.