

నుస్థీర వికాసం

వివత్తులను తట్టుకునే నిర్మాణాలు
(రెజిలియంట్ నిర్మాణాలు)

డా॥ ఇ.ఆర్. నుబ్రహ్మణ్యం

నుబ్బు (నుబ్బారావ్) తండ్రి....

లక్ష్మీ... తల్లి

అశ్రీత (అషి)... కూతురు... విద్యార్థిని

వణింద్ర... ఇంజనీర్ (ఆర్కిటెక్ట్)

సూర్య..... అషి స్నేహితుడు

సీన్ - 1

లక్ష్మీ: ఇదిగో కాఫీ.. ఈ రోజు ఆదివారం... ఈ రోజైనా కాస్త ఇంట్లో ఉంటారా?

నుబ్బు: అలాగే అనుకున్నాను లక్ష్మీ... కానీ ఇదుగో ఈ పేపర్లో ఒక ప్రకటన చూశాను.

లక్ష్మీ: ప్రకటనా?..... ఏమిటది?

నుబ్బు: బిల్డర్ల సమాఖ్య వారు మన పట్టణంలో ఒక ఎగ్జిబిషన్ ఏర్పాటు చేస్తున్నారట. అదీ ఈ రోజునుంచే.

అశ్రీత: అవును నాన్నగారూ. ఆ ప్రకటన నేను చదివాను. ఈ ఎగ్జిబిషన్ ఈ రోజునుంచి ఒక వారం పాటు ఉంటుంది అందరూ చూడొచ్చు.

లక్ష్మీ: ఓ... ఇదే సరైన సమయానికే వచ్చింది. మనకి శుభవార్తే.. అయితే ఈ రోజు సాయంత్రం మనం వెళ్ళి చుద్దామా? ఎలాగూ ఆదివారం ఖాళీయేకదా?

నుబ్బు: ఓ. తప్పకుండా వెళదాం. ఈ ఎగ్జిబిషన్ చూస్తే మనకు చాలా విషయాలు తెలుస్తాయి. మనం స్వంతంగా ఒక బంగాళ కట్టుకోవాలి అనుకుంటున్నాం కదా. ఈ రోజు సాయంత్రమే వెళదాం. అందరూ తయారుగా ఉండండి.

అశ్రీత: భలే. ఎగ్జిబిషన్ కదా... అక్కడ చాలా సందడిగా ఉంటుంది అమ్మా... రంగులరాట్నం ఉంటుందనుకుంటా.. జయింట్ వీల్ ఎక్కనిస్తావా అమ్మా... చాలా సరదాగా ఉంటుంది.

లక్ష్మీ: అలాగే లేవే...

అశ్రీత: అమ్మా.. నా ఫ్రెండ్ సూర్య వస్తానంటే తీసుకువస్తా ఎమంటావ్?

లక్ష్మీ: సరేలేవే, తీసుకురా అందరం కలిసే వెళ్దాం.

లక్ష్మీ: ఆ.. మరిచాను. మన ఫామిలీ ఫ్రెండ్ ఫణి అన్నయ్య ఉన్నారు కదా. ఆయనికి చెబితే ఆయనకూడా వస్తారు. పైగా ఆయనో చాలాపేరున్న ఇంజనీరు కూడాను. ఏమండీ మీరేమంటారు.

నుబ్బు: సరే లక్ష్మీ... ఆయనకి చెప్పు.. సాయంత్రం 4 గం||ల కల్లా ఎగ్జిబిషన్ స్థలానికి రమ్మను. ఆయన కుటుంబంతో కలిసి వస్తాడను కుంటా.

లక్ష్మీ: అలాగే ఇప్పుడే ఫోన్ చేసిచెబుతా.

అశ్రీత: అమ్మా.. మనం అక్కడ తినెందుకు ఏమైనా పట్టుకెళదామా?

లక్ష్మీ: మన ఫ్రెడ్జ్ లో ఆపిల్స్, అరటిపళ్ళు ఉన్నాయి. అవి పట్టుకోస్తాను. అక్కడి స్టాల్స్ లో నీకు కావలసిన స్వీట్స్ కొనుక్కొవచ్చు.

అశ్రీత: అలాగే అమ్మా...

సీన్ - 2

అశ్రీత: ఓ.. అదే ఎగ్జిబిషన్.. స్వాగతద్వారం అదిగో.. గ్రీన్ బిల్డింగ్ ఎక్స్ పో...

లక్ష్మీ: అవును ఆషీ.. చాలా స్టాల్స్ కనిస్తున్నాయి. చాలామంది జనం వచ్చినట్టుంది. లోపలికి వెళ్ళి అన్నీ చూద్దాం.

నుబ్బు: లాడ్ స్పీకర్స్ లో ఏదో ఎనౌన్స్ మెంట్ వస్తోంది.... మా గ్రీన్ బిల్డింగ్ ఎక్స్ పోకు అందరికీ స్వాగతం. మన రాష్ట్రంలోనే కాదు దేశంలో పెద్ద పై బిల్డర్లు ఏర్పాటు చేసిన స్టాల్స్ ని సందర్శించండి.

అశ్రీత: మనం లోపలికి వచ్చాం. ఎన్ని స్టాల్స్ ఉన్నాయో! సంగీతం కూడా వినిస్తోంది. చాలా మంది జనం ఉన్నారు.

నుబ్బు: అవును ఆషీ.. పబ్లిసిటీ బాగా ఇచ్చారు కదా.. మనం మన కారును ఇక్కడ పార్కు చేద్దాం. మీరంతా దిగండి.

సూర్య: బాబాయ్ గారూ మీరంతా ఇక్కడే ఉండండి. మనందరికీ స్టాల్స్ లోపలికి వెళ్ళేందుకు టికెట్లు కొని పట్టుకోస్తా.

లక్ష్మీ: వెరీగుడ్ సూర్య.. ఇంజనీరింగ్ కాలేజీలో చేరాక చాలా హుందాతనం వచ్చింది.

అశ్రీత: నాన్న... ఆ పెద్ద బెల్టాన్ కేసి చూడండి. ఎడ్వర్టైజ్ మెంట్ కోసం అనుకుంటా. ప్రవేశ ద్వార దగ్గరే పెట్టారు. గ్రీన్ బిల్డింగ్ అని చాలా పెద్ద పై అక్షరాలతో రంగుల్లో కన్పించేలా రాశారు.

నుబ్బు: అవును.. అందరికీ కనిపించాలని

అశ్రీత: నాన్న.. గ్రీన్ బిల్డింగ్ అంటే ఆ బిల్డింగ్ రంగు అనుకోవాలా?

నుబ్బు: ఆషీ నీకు చాలా హుషారుగా ఉంది కదూ. లోపలికి వెళ్ళి చూస్తే అన్నీ అర్థం అవుతాయి. సూర్య టికెట్లు పట్టుచొచ్చావా?

సూర్య: తెచ్చాను బాబాయ్.. మనం లోపలికి వెళదాం.

లక్ష్మీ: ఏవండీ అటుచూడండి. ఫణిగారూ, సరోజగారూ మనకన్నా ముందే వచ్చినట్లున్నారు. మన కోసం ఎదురుచూస్తున్నారు.

నుబ్బు: అవును లక్ష్మీ... రా అటు వెళదాం...

నుబ్బు: హలో ఫణిగారూ... ఎలా ఉన్నారు?

ఫణి: మేం బాగానే ఉన్నాం సుబ్బుగారూ... లక్ష్మీగారు మాకు ఫోన్ చేసి చెప్పినందుకు సంతోషం. లోపలికి వెళ్ళి స్టాల్స్ అన్నీ ఒక్కొక్కటి చూద్దాం.

నుబ్బు: సరే. ముందు ఈ గ్రీన్ బిల్డింగ్ పేరున్న స్టాల్ లోకి వెళ్ళి చూద్దాం.

ఆనంద్: లోపలికి రండి సార్.. నా పేరు భరత్. ఈ స్టాల్ లో భవన నిర్మాణానికి సంబంధించిన వస్తువులు, సామగ్రి ప్రదర్శిస్తున్నాం. ఇవన్నీ పర్యావరణానికి ఎలాంటి హాని కలిగించనివే.

అశ్రీత: మరి అంకుల్.. గ్రీన్ బిల్డింగ్ అని పేరు పెట్టారెందుకని?

ఆనంద్: చాలా మంచి ప్రశ్న... ఇక్కడ చూపించిన ఆయా సామాగ్రితో ఇళ్ళు నిర్మిస్తే విద్యుత్ వినియోగం తగ్గుతుంది. గాలి వెలుతురు లోపలికి బాగా వస్తాయి. సహజంగా చల్లదనాన్నిచ్చే వ్యవస్థ కూడా ఈ ఇళ్ళలో ఉంటుంది. విద్యుత్ వినియోగం కనిష్ట స్థాయిలో ఉంటుంది. అందుకే వీటిని గ్రీన్ బిల్డింగ్స్ అంటున్నాం. హరిత భవనాలన్నమాట.

నుబ్బు: మంచి విషయాలు చెప్పారు ఆనంద్ గారూ. మా ఆమ్మాయి ప్రశ్నకి సరైన జవాబు దొరికంది.

లక్ష్మీ: ఈ స్టాల్ లో చాలా మంచి విషయాలు తెలిసాయి. సూర్య తన నోట్ బుక్ లో రాసుకున్నాడు.

నూర్య: అవును పిన్నిగారూ. మీరు కట్టబోయే బిల్డింగ్ కి కొన్ని బాగా పనికోస్తాయి.

అశ్రీత: ఓకే అమ్మా. మనం మరో స్టాల్ కి వెళదాం.

లక్ష్మీ: ఈ ప్రక్క స్టాల్ మిగతావాటికన్నా ఏదో తేడాగా కనిపిస్తోంది. దాని పేరు చూడండి. 'భవిష్యత్ భవనాలు' ఏదో కొత్తగా లేదూ రండి చూద్దాం.

స్టాల్ మేనేజర్: లోపలికి రండి... 'భవిష్యత్ భవనాలు' స్టాల్ కి స్వాగతం. ఇక్కడ మీకన్నీ కొత్త కొత్త నిర్మాణ సామాగ్రి కనిపిస్తాయి. భవిష్యత్ లో కట్టుకునే భవనాలు ఎలా ఉంటాయో మీకు వివరిస్తారు.

నూర్య: భవిష్యత్ భవనాలా.... పేరే ఏదో తమాషాగా ఉంది. ఇంతకీ భవిష్యత్.. అంటే మీ ఉద్దేశం ఏమిటి సార్?

అశ్రీత: అవును సార్ భూకంపాలు, తుఫాన్లు, అగ్నిప్రమాదాలు.. ఎన్నో భవనాలు కూలిపోతున్నాయి. ఎంతో నష్టం జరుగుతోంది.

స్టాల్ మేనేజర్: చాలా బాగా చెప్పావమ్మా. ఇలాంటి విపత్తులను తట్టుకునే తిరిగి మామూలుగా ఉండేలా మన ఇళ్ళు, వాణిజ్య సముదాయాలు, దుకాణాలు, వంతెనలు, వేర్వేరు భవనాలు ఎలా నిర్మించుకోవాలో మా స్టాల్ లో మీకు వివరిస్తారు.

ఫణింద్ర: ఓ.. అలాగా! నాకు అర్థమైంది. మీ ఉద్దేశంలో అవి స్థితిస్థాపక నిర్మాణాలన్నమాట. మా స్టాల్ లో చాలా నమూనాలు కనిపిస్తున్నాయి. అన్నీ చూస్తాం. ఆ డిజైన్లు ఎలా ఉన్నాయో చూస్తాం.

అశ్రీత: ఫణి బాబాయ్ మీరు ఏవో విషయాలు మాట్లాడుకుంటున్నారు. నాకైతే అర్థం కావాడం లేదు. ఏదో స్థితిస్థాపక నిర్మాణాలు అంటున్నారు. నాకు కాస్త అర్థమయ్యేటట్లు చెబుతారా బాబాయ్ గారూ? మీరు ఇంజనీర్ కదా.

ఫణి: ఆషీ... నీకు మంచి సందేహమే వచ్చింది. నువ్వరేపు ఒకసారి మా ఇంటికిరా. సాయంత్రం మీ కాలేజీ నుంచి వచ్చాక వస్తే నీకు కొన్ని ఆల్బమ్స్, కొన్ని పుస్తకాలు చూపించి వివరంగా చెబుతా.

సుబ్బు: ఆషీ.. రేపు వెళ్ళుతున్నానీలే.. బాబాయ్ నీకు అర్థమయ్యేటట్లు చెబుతారు. ఇప్పుడు మనం వినోదం గ్యాలరీకి వచ్చాం. జెయింట్ వీల్ ఎకుతానన్నావుగా. సూర్యనీ కూడా వస్తాడు వెళ్ళు. సూర్యా నువ్వు రెడీనా?

సూర్య: నేను రెడీ బాబాయ్. నేను జెయింట్ వీల్ కి కూడా టికెట్స్ ఇందాకానే తీసుకున్నా.
ఆషీ నువ్వరా మనం వెళదాం.

ఫణి: వాళ్ళు జెయింట్ వీల్ నుంచి వచ్చేదాకా మనమంతా ఇక్కడే ఉందాం.

లక్ష్మీ: సరే. వాళ్ళు వచ్చేలోగా మనం ఏమైనా తిందామా. నాకు ఆకలిగా ఉంది. మీకెవరికి ఆకలిగా లేద? నేను కొన్ని పళ్ళు పట్టుకోవచ్చాను.

ఫణి: లేకేం. అందరికి ఆకలిగానే ఉంది... అదిగో ఆ స్వీట్స్ స్టాల్ కనిపిస్తోంది. నేను కొన్ని స్వీట్స్ పుట్టకోస్తా.

సుబ్బు: బాగా చీకటి పడింది. ఎనిమిది గంటలు కావస్తోంది. చాలా స్టాల్స్ చూశాం.

లక్ష్మీ: అవును.. కొన్ని స్టాల్స్ చూడడానికి బాగున్నాయి. కొన్నింటిలో మనకి కావలసిన ముక్కమైన సమాచారం కూడా దొరికింది. ఇంక ఇంటికి వెళదాం.

సీన్ ముగింపు

డా॥ ఫని గ్యాలరీ. సుబ్బు, అశ్రీత, సూర్య అయిన్ని కలిసేందుకు హాల్ లో వేచిచేస్తున్నారు.

సుబ్బు: ఫణి గారూ... మా అశ్రీత, సూర్య విపత్తులను తట్టుకునే స్థితిస్థాపక నిర్మాణాల గురించి చాలా ఆసక్తిగా ఉన్నారు. మీ ద్వారా వాటిని గురించి మరింతగా తెలుసుకోవాలంటున్నారు. అందుకే వాళ్ళని ఇక్కడికి తీసుకోవచ్చా వాళ్ళతో కూడా నేను ఉంటూ. నాకూ కొన్ని విషయాలు తెలుస్తాయి.

ఫణి: చాలా మంచిది సుబ్బుగారు. తప్పకుండా వాళ్ళతో మాట్లాడుతా.

అశ్రీత, సూర్య: నమస్తే బాబాయ్ గారూ.

ఫణి: హలో ఆషీ.. హలో సూర్యా

ముందుగా నా ఆఫీస్ రూంలోకి వెళ్ళి కూర్చుందాం. అక్కడమీకు కొన్ని విషయాలు చెబుతాను. ఆ తర్వాత గ్యాలరీకి తీసుకువెళ్తా అక్కడ మీకు వేర్వేరూ గృహనిర్మాణాలు క్రమక్రమంగా ఎలాంటి మార్పులు వచ్చాయో చూపిస్తాను.

- అశ్రీత:** ఓ... అలాగే బాబాయ్. ముందుగా స్థితిస్థాపక నిర్మాణాలు అంటే అర్థం ఏమిటో చెప్పండి.
- వణి:** సరే. ఆషీ.. మనిషికి కూడా గుడ్లతో బాటు గూడు కూడా ముఖ్యమైన అవసరమేకదా. ఈ భూమ్మీద మనిషి మనుగడమొదలైనప్పటి నుంచి ఈ గూడు లేదా ఇల్లు సైజులో, ఆకారంలో ఇంకా ఎన్నో మార్పులు వచ్చాయి. ఆదిమ మానవుడు గుమల్లో తలదాచుకునేవాడు. 11వ శతాబ్దంలో గడ్డి, మట్టితో నిర్మించిన గడిసెలు మొదటయ్యాయి. కొన్ని వందల సంవత్సరాలు ఇవే కొనసాగాయి.
- అశ్రీత:** గుహల్లో ఉండే మానవుడు గుడిసెల్లోకి మారాడు. భలే బాబాయ్ అయితే మనం మీ గ్యాలరీకి వెళ్లి చూడాల్సిందే.
- వణి:** సరే.. నాతో రండి... ఈ గాలరీలో ఎన్నో మోడల్స్ పోస్టర్లు కనిపిస్తాయి. ప్రాచీన కాలం నుంచి నేటి దాకా మనిషి నివాసాల్లో ఎలాంటి మార్పులే చోటుచేసుకున్నాయో ఈ మోడల్స్ తెలియచేస్తాయి. అంతే కాదు, మున్ముందు ఇళ్ళు ఎలా ఉండబోతున్నాయి. ప్రకృతి విపత్తులను తట్టుకునేందుకు ఎలాంటి సాంకేతిక ప్రత్యేకతలను ఉపయోగిస్తారు అనేవి కూడా వీటిలో కనిపిస్తాయి.
- సూర్య:** బాబాయ్ గ్యాలరీలో చాలా మోడల్స్ ఉన్నాయ్. రాను రాను మనిషి తన నివాసాలను ఎలా మెరుగుపర్చుకున్నాడో అర్థం మవుతుంది. అయితే ముందుగా ప్రాచీన మానవుని ఆవాసాలు ఎలా ఉండేవో మాకు చెప్పండి.
- వణి:** ఈ మొదటి పోస్టర్ చూడండి. ప్రాచీన రాతియుగం నాటి మానవుల నివాసాలు ఎలా ఉండేవో అర్థమవుతుంది. ఇవి ఎముకలతో నిర్మించిన నివాసాలు. ఈ ఇల్ళు గుండ్రంగా లేదా కోడిగ్రుడ్డు ఆకారంలో ఉండేవి. మనుషులు ఎక్కువగా జంతువులను వేటాడేవారు. అప్పట్లో అతిభారీ శరీరంలో 10 ఆడుగుల ఎత్తుండే ఏనుగులు ఉండేవి. ఇప్పుడవి కనుమరుగయిపోయాయి. అంతటి భారీ జంతువుల ఎముకలను పేర్చి ఇంటి గోడలను నిర్మించేవారు.
- అశ్రీత:** బాగుంది బాబాయ్. దీని తర్వాత పోస్టర్ ఏమిటి?
- వణి:** ఇవన్నీ దాచిపెట్టుకునే గుడారాలు. ప్రాచీన మానవులు గూడు, గుడ్ల కోసం జంతు చర్మాలను వాడేవారు. కాస్త తెలివైన వారైతే, ఈ చర్మాలను వేసవిగుడారాలకు, నీటిలో తడవని గుడ్లలు, వాగుల్లో ప్రయాణించేందుకు వాడే 'కాయ్'లనే తెప్పల తయారీకి వాడే వారు అమెరికన్.
- వణి:** ఈ పోస్టర్లో ఉన్నవి చెక్కస్తంభాల ఇళ్ళు. నేలమీద లేదా నీటిలో పొడవైన రాటలను పాతి ఆస్తంభాల మీద ఇళ్ళు నిర్మించారు. ముఖ్యంగా వరదల నుంచి రక్షించుకునేందుకు ఇలాంటి ఇళ్ళు కట్టుకున్నారు. ఇలా ప్రకృతి విపత్తులను తట్టుకునే నిర్మాణాలను మనం సుస్థిర నిర్మాణాలు లేదా స్థితిస్థాపక నిర్మాణాలు అంటున్నాం.
- సూర్య:** వీటిని గురించి ఇంకాకొన్ని విషయాలు తెలుసుకోవాలని ఉంది బాబాబ్.
- వణి:** చాలా మంచిది సూర్యా! అయితే, తర్వాత పోస్టర్ చూడండి. ఇవి విలాసవంతమైన భవనాలు. ఎన్నో అంతస్తులుంటాయి. ధనవంతుల ఇళ్ళన్నమాట. ప్రాచీన రోమ్కు చెందినవి.

- వణి:** డోమన్ అంటే ఒక తరహా భవనాలు. అద్భుతమైన ఆర్కిటెక్చర్ వీటిలో ఉంటుంది. రోమన్ సామ్రాజ్యంలోని అనేక ప్రధాన నగరాల్లోనూ ఇలాంటి నిర్మాణాలు ఉండేవి. ఇవి భాగ్యవంతుల భవనాలు. లాటీన్ భాషలోని డోమెస్టికస్ అనే పదం నుంచి 'డోమన్' అనే పదం వచ్చింది. దీనినర్థం 'ఇల్లు' అన్ని ఇంగ్లీష్ పదం 'డోమెస్టిక్' ఈ 'డోమెస్' నుంచి వచ్చిందే.
- అశ్రీత:** అప్పట్లోనే అంత పెద్దభవనాలు నిర్మించారన్నమాట! ఈ పాస్టర్ చూడండి బాబాయ్. ఈ భవనాలు ఇప్పటి ఎపార్ట్మెంట్స్ లాగా ఉన్నాయ్ కాని పురాతన నిర్మాణాల్లాగా కన్పిస్తున్నాయ్. ఇవేమిటి బాబాయ్?
- వణి:** వీటని 'ఇన్సులా' అంటారు. అంటే పురాతన రోమ్ కు చెందిన ఎపార్ట్మెంట్ బిల్డింగ్ అన్నమాట. భవనం క్రింది భాగంను ఒక షాను లేదా వ్యాపారం కోసం కేటాయించి పై అంతస్తుల్లో నివాసం ఉండేవారు ఇండియన్ తెగల వాళ్ళే, జంతు చర్మలతో ఎన్నోరకాల గుడారాలు నిర్మించుకున్నారు. టెపీలు, విగ్ వాకులు, ఇలాంటివే చెప్పలు, దున్నులు కూడా జంతుచర్మాలతో తయారుచేసుకునేవారు.
- అశ్రీత:** టెపీ అంటే ఇదేకదా బాబాయ్. చెట్లను నరికి రాటలు పాతారు. వాటి చుట్టూ జంతువుల చర్మాలు కప్పి గుడారం నిర్మించారు.
- వణి:** అవును ఆఫీ ఆ గుడారాల ఆకారం చుశావా ఒక శంఖువు లాగా ఉంది.
- నూర్య:** ఇది విగ్ వామ్ కదూ బాబాయ్. ఇదో గువెసెలాగా ఉంది.
- వణి:** అవును సూర్యా. అప్పట్లో వాల్చు జంతువుల చర్మాలతో వ్యాపారం కూడా చేసేవారు. కుండేలు, ఉడుత, గోరై చర్మాల వ్యాపారం సాగేది.
- నూర్య:** ఇప్పుడు కూడా జంతు చర్మాలతో రకరకాల వస్తువులు తయారు చేసి అమ్ముతున్నారు కదా.
- అశ్రీత:** మనీ పర్సులు, చెప్పలు, బెల్లులు, ఇలా చాలారకాలున్నాయి కదా.
- వణి:** అవును ఆఫీ. సరే ఈ పాస్టర్ చూడండి. ఈ నిర్మాణాల్లో మట్టి ఇటుకలువాడారు.
- అశ్రీత:** బాబాయ్! ఈ ఇటుకలు ఎలా తయారు చేశారు?
- వణి:** బంకమన్ను, మట్టి, ఇసుక, నీరు వీటితో పాటు చిట్టు లేదా గడ్డి కూడా కలిపి ఇటుకల్ని తయారుచేసేవారు. తర్వాత వీటిని ఇటుక బట్టిల్లో కాలేసారు. కట్టెలు దొరకని చోట ఎండలో ఎండబెట్టేవారు.
- అశ్రీత:** ఇటుక బట్టిలు ఇప్పుడూ ఉన్నయ్ కదా. నేను మొన్న వేసవిశాలపుల్లో మా అమ్మమ్మగారి ఊరువెళ్ళినప్పుడు అక్కడోక ఇటుక బట్టి చూశాను. తర్వాత పాస్టర్ ఏమిటి బాబాయి.
- నూర్య:** బాబాయ్. తర్వాత పాస్టర్ చెక్కతో నిర్మించిన భవనాలు అనుకుంటా ఇవి ఏకాలనాటివి?

అశ్రిత: బాబాయ్. మన నగరంలోనే కొన్ని పాత చర్చిల్లో వంపులున్న చెక్క ఫ్రేమ్లుచుశాను. చాలా అద్భుతంగా ఉన్నాయ్ సరే. ఆ తర్వాత పోస్టర్ చూద్దాం.

వణి: ఈ పోస్టర్లోని నిర్మాణం చూడండి. దీని ముద్దిఫ్ అంటారు. దక్షిణ ఇరాక్లోని బురదనేలల ప్రాంతాల్లో నివసించే అరబ్బులు రెల్లుగడ్డితో నిర్మించుకున్న విశాలమైన భవనాలివి. ఆ ప్రాంతంలోని ప్రజలు తమ సామూహిక అవసారల కోసం వీటిని నిర్మించుకునే వారు. పెళ్ళిళ్ళు వంటి సందర్భాల్లో ఎక్కువ మంది ఈ నిర్మాణాల్లో ఒకచోట కలుసుకునేవారు. జపాన్లో కూడా ఇలాంటి ఇళ్ళను వర్తకులు, చేతివృత్తుల వాళ్ళు నిర్మించుకునేవారు. వాటిని 'మాచియా' అంటారు.

సూర్య: బాగున్నాయి బాబాయ్. తర్వాతి పోస్టర్లోవి ఏమిటి?

వణి: ఈ పోస్టర్లోని మట్టి ఇళ్ళు, వీటిని కాచ్ లేదా క్లోమ్ అంటారు. బంకమట్టి, నీరు, గడ్డి, సున్నం లేదా ఇసుక కలిపి ఆ మిశ్రమంతో నిర్మించిన ఇళ్ళు వి. అగ్రి ప్రమాదాలకు, భూకంపాలకు లోనుకావు. ఇటీవల కాలంలో ప్రకృతి ప్రేమీకులు ఇలాంటి ఇళ్ళను ప్రచారం చేస్తున్నారు. ఆ తర్వాత పోస్టర్లో నిర్మాణం ఏదో సర్కస్ గుడారంలో ఉంది. అదేంటి బాబాయ్?

వణి: డే! ఇదా? దీన్ని యూర్ట్ అంటారు ఆఫీ. గుండ్రంగా వుండే ఒక పెద్ద గుడారం అన్నమాట. వెదురు కర్రలను గుండ్రంగా పాతి చుట్టారా. అలాగే పైకప్పుకు చట్రంటా అమర్చి పైన జంతు చర్మాలు, ఉన్ని, లేదా రేయాన్ గుడ్డతో కప్పతారు. ఈ నిర్మాణాలు పోర్టుబుల్గా ఉంటాయి. అంటే ఒక చోట అవసరం తీరిన తర్వాత ఈ నిర్మాణాన్ని ఊడదీసి ఆ కర్రలు వగైరా సమాగ్రిని వేరే చోటికి తరలించి తిరిగి గుడారాన్ని నిర్మించుకోవచ్చు. ఇది చాలా సులువుగా చేయడం వీలవుతుంది.

సూర్య: తర్వాత పోస్టర్ చూద్దాం. ఈ నిర్మాణంను గోధిక్ నిర్మాణం అంటారు కదా బాబాయ్. మా స్కూలు ఆవరణలో కూడా ఇలాంటి నిర్మాణం ఉంది. గోవాలోని సెయింట్ గ్లేవియర్ చర్చి గోధిక్ నిర్మాణానికి మంచి ఉదాహరణ.

వణి: చాలాబాగా చెప్పావ్ సూర్య. ఇలాంటి నిర్మాణాలు 12వ శతాబ్దంలోనే ఫ్రాన్స్లో మొదలై 16వ శతాబ్దం దాకా కొనసాగాయి. గోధిక్ నిర్మాణాలు కెథెడ్రల్ చర్చిలు, బిక్షువులు, సన్యాసుల ఆరామాలు వంటి వాటి మనకు పరిచయమే.

అశ్రిత: బాబాయ్ ఆ పక్క పోస్టర్లోని నిర్మాణాలు మనదేశంలో చాలా చోట్ల కన్పిస్తాయి అవేమిటి?

వణి: ఆఫీ... వీటిని 'విక్టోరియన్ గృహాలు' అంటారు. విక్టోరియా రాణి పాలనా కాలంలో 19వ శతాబ్దంలో వీటిని నిర్మించారు. వీటి తర్వాత ఆధునిక 'ప్రీసాబ్హాబ్స్' అనేవి వచ్చాయి.

అశ్రిత: ప్రీ - ఫాబ్ - హోక్కు అంటే ఏమిటి బాబాయ్?

వణి: గృహ నిర్మాణానికి అవసరమైన ఆయా భాగాలను నిర్దిష్ట కొలతల ప్రకారం ముందుగానే తయారు చేస్తారు. వీటిని అవసరమైన ప్రాంతాలకు తరలించి అక్కడ వీటిని క్రమపద్ధతిలో కలిపి గృహాన్ని నిర్మిస్తారు. ఇలాంటివి ప్రపంచంలో అన్ని చోట్లా ఉన్నాయి. వోయ్యి బాగా లభ్యమయ్యే అమెరికాలో చాలా ఇళ్ళు ఇలాంటివే.

- అశ్రిత:** అర్థమయింది బాబాయ్.
- నూర్య:** అబ్బ! ఇటుచూడండి బాబాయ్. ఈ భవనాలగోపురాలు (డోమ్స్) ఎంతబాగున్నాయో! వీటిని గురించి చెబుతారా?
- వణి:** ఈ నిర్మాణాలనే జియోడెసిక్ డోమ్లు, అంటారు. ఇవి అర్థ గోళాకృతిలో పల్చని చిప్ప వంటి నిర్మాణాలు. కొయ్య లేదా ప్లాస్టిక్తో ఈడోమ్లను వీటిని ఏర్పాటుచేస్తారు. ఇవిచాలా దృఢంగా ఉండి, ఒత్తిడిని తట్టుకుంటాయి. జియోడెసిక్ డోమ్ల జ్యామితిలోని ప్రత్యేకత ఇదే.
- నూర్య:** ఇవి దృఢంగా ఉంటే విపత్తులను తట్టుకుంటాయి కదా?
- వణి:** ఈ ఆలోచన ఇ.పి.ఎస్ పర్సనల్ డోమ్ నిర్మాణాలకు దారి తీసింది సూర్యా.
- వణి:** ఇ.పి.ఎస్ అంటే ఎక్స్పాండెడ్ పాలిస్టైరీస్ అనేది ఒకరకం ప్లాస్టిక్.
- వణి:** తప్పకుండా చెబుతా సూర్యా. ఈ నిర్మాణాలకు సైరోఫామ్ ను ఉపయోగిస్తారు. ఇది పాలిస్టైరీస్ నుంచే తయారవుతుంది. ఈ నిర్మాణాలు ప్రకృతి విపత్తులకు చెక్కుచెదరవు తుఫానులు, భూకంపాలు వచ్చినా ఈ నిర్మాణాలు తట్టుకుని నెలబడతాయి. ఒక్క చుక్క నీరుకూడా దీనిలోంచి లోపలికి రాదు. పెనుగాలులు కూడా కదల్చలేనట్లుగా నీటి ఆకృతి ఉంటుంది. అంతేకాదు ఈ నిర్మాణాలు పర్యావరణరహితంగా, ఉంటాయి. విద్యుత్ కూడా అదా అవుతుంది. వీటిని నిర్మించడం కూడా సులువే. విపత్తు సహాయక చర్యల్లో భాగంగా ఇటువంటి నిర్మాణాలను ప్రంచవ్యాప్తంగా నిర్మిస్తున్నారు. వీటిని స్థితిస్థాపక నిర్మాణాలు లేదా రిజివియంట్ నిర్మాణాలు అంటారు.
- అశ్రిత:** బాబాయ్ రెజివియంట్ నిర్మాణాల అవసరం ఎందుకోచ్చింది?
- వణి:** ఆఫీ.. పర్యావరణ కాలుష్యం కారణంగా వాతావరణ మార్పులు గమనిస్తున్నాం. దీని ఫలితంగానే టోర్నడోలు, భూకంపాలు, పెనుతుఫానులు, భారీవర్షాలు వంటి ప్రకృతి భీకరాలు తరచు సంభవిస్తున్నాయి. వీటిని తట్టుకుంటూ స్థిరంగా ఉండే ఇళ్ళు అవసరం ఏర్పడింది.
- నూర్య:** భవిష్యత్లో ఇళ్ళ నిర్మాణాలు ఎలా ఉంటాయ్?
- వణి:** భవిష్యత్లో భారీ వర్షాలు, పెనుగాలులు, వడగాడ్పులు, దుర్భిక్షపరిస్థితులు తీవ్రతరమౌతాయి. హఠాత్తుగా కురిసే కుండపోత వర్షాలు. వరదలు వల్ల ఇళ్ళ చుట్టూ నీరు నిలిచిపోతుంది. ఇళ్ళ పునాదుల్ని పెకలించే ప్రమాదం ఏర్పడుతుంది. వీటిని దృష్టిలో పెట్టుకుని భవిష్యత్లో భవన నిర్మాణాలుంటాయి.
- అశ్రిత:** అంటే రెజిలియంట్ నిర్మాణాలు విపత్తులను తట్టుకుంటాయా కదా.
- వణి:** అవును ఆఫీ. భూకంపాలు, భారీ వరదలు, సునామీలు, పెను తుఫానులకు తరచుగా గురవుతున్నాం. ప్రస్తుతం మనం అనుసరిస్తున్న అభివృద్ధి మార్గాలు సుస్థిరమైనవి కాకపోవడం వల్లనే విపత్తులవల్ల ఎక్కువ నష్టం జరుగుతోంది.

అశ్రిత: అవును బాబాయ్ మరి భూకంపాలను తట్టుకునే ఇళ్ళను చూపిస్తారా?

వణి: ఇందుకు తగిన టెక్నాలజీని రూపొందించుకోవాలి ఆషీ భూకంపం వస్తే మన కాళ్ళ కింద నేల కదిలిపోతుంది. ఇది హఠాత్తుగా వచ్చే కదలిక కాని సాధారణంగా వెంటవెంటనే అనేక ప్రకంపనలు వస్తాయి.

అశ్రిత: అంటే, చెరువులో రాయి విసిరినప్పుడు చిన్న అలలు వరుసగా వచ్చినట్టు కదా?

వణి: అవును ఆషీ భూకంపం వచ్చినప్పుడు భూమి పైకి కిందికి మాత్రమే కాకుండా. ఒక పక్క నుంచి మరో ప్రక్కకు కూడా కంపిస్తుంది. ఇక భవనం తనబరువుతో బాటు వేర్వేరు అంతస్తుల్లో ఉండే ఎన్నోరకాల బరువులను మోస్తుంది. ఈ మొత్తం బరువంతా భూమి మీద లంబ దిశలో పనిచేస్తుంది. అందు చేల పైకి కిందికి సంభవించే కుదుపులను సాధారణంగా ఎలాంటి భవనమైనా తట్టుకుంటుంది. కాని, ఒక ప్రక్కనుంచి ఇంకోప్రక్కకు కలిగే ప్రకంపనలను చాలా భవనాలు తట్టుకోలేవు. కాని భవనాల్లోని ఇలాంటి బలహీనత భూకంపాలు వచ్చినప్పుడే బయటపడుతుంది. అప్పుడు అనర్థం జరుగుతుంది. కాబట్టి ఈ విషయంలో మనం జాగ్రత్తపడాలి. నిర్మాణంలో నాన్యత లేని భవనాలు చిన్నపాటి భూకంపానికే కుప్పకూలిపోతాయి.

సూర్య: అయితే భూకంపాలను తట్టుకునే రెజిలియంట్ నిర్మాణాలు ఎలా ఉండాలి?

వణి: మంచి ప్రశ్న అడిగావ్ సూర్యా. భూకంపాలను తట్టుకోవాలంటే, ప్రక్కల నుంచి వచ్చే బలమైన తోపుడును నిరోధించేలా భవన నిర్మాణం జరగాలి. పునాదులు, నిర్మాణ విధానం, డిజైన్ ఇలా అన్ని సృజనాత్మకంగా ఉండాలి. భవనం ఎంత తెలిగ్గా ఉంటే భారం అంత తక్కువగా ఉంటుంది కదా. అందుకే నిర్మాణ సామగ్రి వాడిలి. అంతస్తులుంటే, గోడలు, తలుపులు ఇలా అన్ని తేలిక సరుకు తోనే నిర్మించాలి. పక్కగోడు రెండువైపులా ఒకేలా ఉంటే వాటిపై పడే ఒత్తిడిని తట్టుకుంటాయి. వరుస ప్రకంపనలకు చక్కచెదరకుండా ఉండేలా ఈ గోడలను పటిష్టపరుచుకోవాలి. ఇందుకు తగిన చట్రాలను గోడలకు అమర్చుకోవాలి.

సూర్య: పునాదుల్లో కూడా జాగ్రత్తలు అవసరం కదా బాబాయ్.

వణి: అవును సూర్యా చాలా ఎత్తైన భవనాలను మనం చూస్తుంటాం. ఇలాంటి భవనాలకు మొదటి అంతస్తు స్థాయిలోనే జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. గోడలకు రంధ్రాలుండాల్సి ఉంటే మొదటి అంతస్తు స్తంభాలు పై అంతస్తుల కాన్స పటిష్టం గా ఉండాలి. పెద్ద భవనాలకు ముప్పు లేకుండా చేసేందుకు ఒక మంచిమార్గం ఏమంటే, బేరింగ్లు, డాంపర్లు ఉపోయోగించడం. ఇది కష్టంతో కూడుకున్నదే కాకుండా ఖర్చులాలా ఎక్కువ.

సుబ్బు: ఫణీంద్రా, చాలా బాగా చెప్పారు. సునామీని తట్టుకునే నిర్మాణాలు మాటేమిటి?

వణి: 2004 లో సునామీ వచ్చినప్పుడు ఎలాంటి భవనాలు వరద ప్రవాహాన్ని తట్టుకుంటాయో అర్థమయింది. దుర్బలంగా ఉన్న గుడిసెలు, పూరిళ్ళు కోట్లకుపోయాయి. ప్రక్కవాటుగా వచ్చే తాకిడిని నిరోధించేశక్తిలేని బలహీనమైన బహుళఅంతస్తు భవనాలు బాగా దెబ్బతిన్నాయి. సునామీ

కెరటం తాకిడికి క్రింది గోడలు ఒకవైపులోపలికి మరోవైపు బయటికి తోయబడిన బహుళ అంతస్తుబవనాలు నిలబడ్డాయి. పునాది గట్టిగాలేనివి కెరటంతోపాటు కోట్టుకుపోయాయి. కాని బాగా కట్టిన ఇళ్లు మాత్రం నిలబడ్డాయి.

అశ్రీత: బాబాయ్. అలలు ఎగిసిపడుతుంటే వాటినుంచి రక్షించుకునేలా గృహనిర్మాణం ఎలా ఉండాలి?

వణి: ఆషీ అలల తాకిడిని తట్టుకోవాలంటే, భవనం నీటి ప్రవాహ మార్గంలో లేకుండా నిర్మించాలి. ఇందుకు అడుగు అంతస్తు స్థాయిలో కాళ్ళమీద నిలబడినట్టుగా నిర్మించాలి. అలలు ఎగిసిపడినప్పుడు చోచ్చుకువచ్చేనీరు భవనం క్రిం నుంచి పోవడం వల్ల భవనం మీతద తోపుడుబలం కొద్దిపాటిగానే ఉంటుంది.

సూర్య: పెనుతుఫానులు, గాలివానలు వచ్చిన్నప్పుడు బలమైన గాలుల్ని ఎదుర్కొని నిలబడాలంటే భవనాలు ఎలా ఉండాలి బాబాయ్?

వణి: బలమైన గాలులు వీస్తున్నప్పుడు, భవనం గాలి మార్గంలో ఉంటే, గాలికి ఎదురుగా ఉన్న గోడ గాలిని అడ్డుకునే ప్రయత్నం చేస్తుంది. అప్పుడు దానిమీద గాలి ఒత్తిడి పెరుగుతుంది. ఈ ఒత్తిడికి గోడకూలిపోవచ్చు. తలుపులు, స్తంబాలు ధ్వంసం కావడం లేదా. మొత్తం భవనంకు కూకపోవడం జరుగుతుంది. పైగా తుషాను భవనాన్ని ఎప్పుడూ ఒక దిశలోనే దెబ్బతీస్తుందనుకోకూడదు. ఎందుకంటే తుఫాను కదులుతుంటే, గాలులు అన్ని దిశల్లోనూ రావచ్చు.

నుబ్బు: అయితే ఈ సమస్యను అధిగమించడం ఎలా ఫణి?

వణి: ఏవైపునుంచైనా బలమైన గాలుల ఒత్తిడిని నిరోధించేందుకు పునాదులు పటిష్టంగా ఉండాలి. గాలి వీస్తున్న దిశలో ఉండే తలుపులు, కిటికీలు గాలి వీవ్రతకు తేరుచుకుపోవచ్చు. అప్పుడు భవనం లోపలకూడా ఒత్తిడి ఏర్పడుతుంది. ఈ ఒత్తిడి బయటకుపోయేందుకు మార్గాలు ఉంటే ఒత్తిడి తగ్గుతుంది. భవనం పైకప్పు ప్రాంతంలో భవనం నుంచి కొంత దూరంగా ఉండేలా గోట్టాలను అమర్చితే లోపలి గాలి ఒత్తిడిని పీల్చి అదనంగా వచ్చిపడిన భారాన్ని తగ్గిస్తాయి. ఈరకమైన జాగ్రత్తలు తీసుకోకపోతే ఇంటి పైకప్పులు ఎగిరిపోతాయి.

నుబ్బు: ఫణింద్రా ఇవన్నీ దృష్టిలో పెట్టుకుని భవన నిర్మాణాలు చేయాలి. భారత ప్రభుత్వం చెప్పిన ప్రకారం మనదేశంలో 38 నగరాలు భూకంపం ముప్పును ఎదుర్కొంటున్నాయి. భారత ఉపఖండంలో దాదాపు 60 శాతం భూభాగం భూకంపాలు లేదా ఇతర ప్రకృతి ఉపద్రవాలకు తీవ్రంగా గురయ్యే అవకాశం ఉంది. నిజానికి ఇలాంటి ఉపద్రవం ఏదైనా సంభవిస్తే ఎక్కువగా నష్టపోయేది పేదప్రజలే. ఎందుకంటే వారునివశించే ఇళ్ళు విపత్తులను తట్టుకునేలా నిర్మించినవి కావు. అలాగే ప్రభుత్వం విపత్తుకు సమాయత్తం కాకపోతే భారీనష్టం సంభవిస్తుంది.

వణి: మీరన్నది నిజమే సుభూరావ్ ఈ నివేదికల ప్రకారం భారతదేశంలోనే కాదు దక్షిణాసియాలో 80 శాతం ఒక మోస్తరు గాను, 14 శాతం చాలా తీవ్రంగాను వరద ముప్పుకు గురవుతున్నాయి. మున్ముందు నగరాల విస్తరణ సగంపైగా వరదలకు గురయ్యే ప్రాంతాల్లోనే ఉంటుంది. హిమాలయ పర్వత శ్రేణుల్లో ఉన్న అఫ్ఘనిస్తాన్, పాకిస్తాన్, ఉత్తర భారతదేశంలోని నగరాలకు

భూకంపం ముప్పు పొంచి ఉంటుంది. వీటన్నింటినీ దృష్టిలో పెట్టుకుని భవిష్యత్లో భవనాల నిర్మాణం చేయాలి.

అశ్రిత: అలాగయితే, విపత్తులను ఎదుర్కొనే వ్యూహాలు ఏమిటి?

ఫణీంద్ర: ఇందుకు చాలా అవగాహన, దూరదృష్టి అవసరం ఆఫీ. ముందుగా జాతీయ స్థాయిలోనూ, అలాగే గ్రామ, పట్టణ స్థాయిల్లోను ఎలాంటి విపత్తులకు అవకాశముందో గుర్తించాలి. ఏమే వర్గాల వారు ఎక్కువగా దెబ్బతినే ప్రమాదం ఉంటుందో గుర్తించడం చాలా ముఖ్యం. విపత్తులను ఎదుర్కోడానికి మౌలిక సదుపాయాలు, ముందస్తు హెచ్చరికల యంత్రాంగం ఏర్పాటు చేసుకోవాలి.

నుబ్బు: ఇవి ఎలా ఉంటాయి ఫణీంద్రా?

ఫణీ: ఇందుకు నిర్మాణాలపరంగా కొన్ని, విధానాల పరంగా కొన్ని చర్యలు తీసుకోవాలి. నిర్మాణాల పరంగా డ్యామ్లు, సముద్ర కెరటాలకు అడ్డుకట్టలు, భవనాలకు ప్రత్యేక అమరికలు వంటివి అవసరమౌతాయి. ఇవికాకుండా ప్రభుత్వ పాలీసీలు, చట్టాలు, భవనాలకు మార్గదర్శకాలు, నేలవినియోగ ప్రణాళికలు, ప్రజల్లో అవగాహన, సమాచారవ్యవస్థ ఇవన్నీ అవసరమే.

నుబ్బు: గృహ నిర్మాణం పర్యావరణానికి హితంగా ఉండాలి. కార్బన్ ఉద్గారాలను తగ్గించడం అవసరం. ఇప్పుడిప్పుడే ఇలాంటి ఇళ్ళను నిర్మాస్తున్నారు. తక్కువ విద్యుత్ వినియోగం ఉండే ఇళ్ళకు, తక్కువ ఉద్గారాలుండేకార్లకు ప్రభుత్వం ఎన్వైజ్ సుంకాన్ని తగ్గించడంతో పాటు కొన్ని ప్రోత్సాహకాలు కూడా ఇవ్వాలి.

ఫణీంద్ర: అవును. కారెక్టగ్ చెప్పారు సుబ్బారావుగారూ 2016 నిబంధనల ప్రకారం గృహనిర్మాణాల్లో కార్బన్ & ఉద్గారాలు కనిష్టంగా ఉండాలి.

అశ్రిత: ఇప్పటికీ నాకు రిజిలియంట్ నిర్మాణాలను గురించి స్పష్టంగా తెలిసింది.

సూర్య: సరే బాబాయ్ రిజిలియంట్ నిర్మాణాల గురించి మాకు ఎన్నో విషయాలు చెప్పినందుకు చాలా థాంక్స్. సుస్థిర గృహాలకు సంబంధించి మీరు చెప్పినవన్నీ మాకు గుర్తించి పోతాయి.

నుబ్బు: థాంక్యూ ఫణీంద్ర గారూ.

ఆఫీ, సూర్య పదండి మనం వెళదాం.

సీను ముగింపు