సుస్థిర వికాసం

వివత్తులను తట్టుకునే నిర్మాణాలు
(రెజిలియంట్ నిర్మాణాలు)

డా॥ ఇ.ఆర్. సుబ్రహ్మణ్యం

సుబ్బు (సుబ్బారావ్) తండ్రి....

లక్ష్మి... తల్లి

అశ్రిత (ఆషి)... కూతురు... విద్యార్థిని

ఫణీంద్ర... ఇంజనీర్ (ఆర్కిటెక్ట్)

సూర్య......... ఆషి స్నేహితుడు

సీన్ - 1

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

సుబ్బు: అలాగే అనుకున్నాను లక్ష్మి... కానీ ఇదుగో ఈ పేపర్‌లో ఒక ప్రకటన చూశాను.

లక్ష్మి: ప్రకటనా?..... ఏమిటది?

సుబ్బు: బిల్డర్‌ల సమాఖ్య వారు మన పట్టణంలో ఒక ఎక్జిబిషన్ ఏర్పాటు చేస్తున్నారట. అదీ ఈ రోజునుంచే.

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

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

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

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

లక్ష్మి: అలాగే లేవే...

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

లక్ష్మి: సరేలేవే, తీసుకురా అందరం కలిసే వెల్దాం.

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

సుబ్బు: సరే లక్ష్మీ... ఆయనకి చెప్పు.. సాయంత్రం 4 గంIIల కల్లా ఎగ్జిబిషన్ స్థలానికి రమ్మను. ఆయన కుటుంబంతో కలిసి వస్తాడను కుంటా.

లక్ష్మి: అలాగే ఇప్పుడే ఫోన్ చేసిచెబుతా.

ఆశ్రిత: అమ్మా.. మనం అక్కడ తినెందుకు ఏమైనా పట్టుకెళదామా?

లక్ష్మి: మన ఫ్రిడ్జ్‌లో ఆపిల్స్, అరటిపళ్ళుఉన్నాయి. అవి పట్టుకోస్తాను. అక్కడి స్టాల్స్‌లో నీకు కావలస్సిన స్వీట్స్ కొనుక్కొవచ్చు.

ఆశ్రిత: అలాగే అమ్మా...

సీన్ - 2

ఆశ్రిత: ఓ.. అదే ఎగ్జిబిషన్.. స్వాగతద్వారం అదిగో.. గ్రీన్ బిల్డింగ్ ఎక్స్‌పో...

లక్ష్మి: అవును ఆషీ.. చాలా స్టాల్స్ కన్పిస్తున్నాయి. చాలామంది జనం వచ్చినట్టుంది. లోపలికి వెళ్ళి అన్నీ చూద్దాం.

సుబ్బు: లౌడ్ స్పీకర్స్‌లో ఏదో ఎనౌన్స్‌మెంట్ వస్తోంది.... మా గ్రీన్ బిల్డింగ్ ఎక్స్‌పోకు అందరికీ స్వాగతం. మన రాష్ట్రంలోనే కాదు దేశంలో పెద్ద పై బిల్డర్‌లు ఏర్పాటు చేసిన స్టాల్స్‌ని సందర్శించండి.

ఆశ్రిత: మనం లోపలికి వచ్చాం. ఎన్ని స్టాల్స్ ఉన్నాయో! సంగీతం కూడా విన్పిస్తోంది. చాలా మంది జనం ఉన్నారు.

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

సూర్య: బాబాయ్ గారూ మీరంతా ఇక్కడే ఉండండి. మనందరికీ స్టాల్స్‌లోపలికి వెళ్ళేందుకు టికెట్‌లు కొని పట్టుకొస్తా.

లక్ష్మి: వెరీగుడ్ సూర్యా.. ఇంజినీరింగ్ కాలేజీలో చేరాక చాలా హుందాతనం వచ్చింది.

ఆశ్రిత: నాన్న.... ఆ పెద్ద బెలూన్ కేసి చూడండి. ఎడ్వర్‌టైజ్‌మెంట్ కోసం అనుకుంటా. ప్రవేశ ద్వార దగ్గరే పెట్టారు. గ్రీన్ బిల్డింగ్ అని చాలా పెద్ద పై అక్షరాలతో రంగుల్లో కన్పించేలా రాశారు.

సుబ్బు: అవును.. అందరికీ కనిపించాలని

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

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

సూర్య: తెచ్చాను బాబాయ్.. మనంలోపలికి వెళదాం.

లక్ష్మి: ఏవండీ అటుచూడండీ. ఫణిగారూ, సరోజగారూ మనకన్నా ముందే వచ్చినట్లున్నారు. మన కోసం ఎదురుచూస్తున్నారు.

సుబ్బు: అవును లక్ష్మీ... రా అటు వెళదాం...

సుబ్బు: హలో ఫణిగారూ... ఎలా ఉన్నారు?

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

సుబ్బు: సరే. ముందు ఈ గ్రీన్ బిల్డింగ్ పేరున్న స్టాల్‌లోకి వెళ్లి చూద్దాం.

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

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

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

సుబ్బు: మంచి విషయాలు చెప్పారు ఆనంద్ గారూ. మా అమ్మాయి ప్రశ్నకి సరైన జవాబు దొరికంది.

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

సూర్య: అవును పిన్నిగారూ. మీరు కట్టబోయే బిల్డింగ్‌కి కొన్ని బాగా పనికొస్తాయి.

అశ్రీత: ఓకే అమ్మా. మనం మరోస్టాల్‌కి వెళదాం.

లక్ష్మీ: ఈ ప్రక్కస్టాల్ మిగతావాటికన్నా ఏదో తేడాగా కన్పిస్తోంది. దాని పేరు చూడండి. 'భవిష్యత్ భవనాలు' ఏదో కొత్తగా లేదూ రండి చూద్దాం.

స్టాల్ మేనేజర్: లోపలికి రండి... 'భవిష్యత్ భవనాలు ' స్టాల్‌కీ స్వాగతం. ఇక్కడ మీకన్నీ కొత్త కొత్త నిర్మాణ సామాగ్రి కన్పిస్తాయి. భవిష్యత్‌లో కట్టుకునే భవనాలు ఎలా ఉంటాయో మీకు వివరిస్తారు.

సూర్య: 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 తట్టుకునె తిరిగి మామూలుగా ఉండేలా మన ఇళ్ళు, వాణిజ్య సముదాయాలు, దుకాణాలు, వంతెనలు, వేర్వేరు భవనాలు ఎలా నిర్మించుకోవాలో మా స్టాల్‌లో మీకు వివరిస్తారు.

ఫణీంద్ర: ఓ.. అలాగా! నాకు అర్థమైంది. మీ ఉద్దేశంలో అవి స్థితిస్థాపక నిర్మాణాలన్నమాట. మాస్టాల్ లో చాలా నమూనాలు కన్పిస్తున్నాయి. అన్నీ చూస్తాం. ఆ డిజైన్‌లు ఎలా ఉన్నాయో చూస్తాం.

అశ్రిత: 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. నువ్వురేపు ఒకసారి మా ఇంటికిరా. సాయంత్రం మీ కాలేజీ నుంచి వచ్చాక వస్తే నీకు కొన్ని ఆల్బమ్స్, కొన్ని పుస్తకాలు చూపించి వివరంగా చెబుతా.

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

సూర్య: నేను రెడీ బాబాయ్. నేను జెయంట్ వీల్కి కూడా టికెట్స్ ఇందాకానే తీసుకున్నా.

ఆషీ నువ్వురా మనం వెళదాం.

ఫణి: వాళ్ళు జెయంట్ వీల్ నుంచి వచ్చేదాకా మనమంతా ఇక్కడే ఉందాం.

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

ఫణి: లేకేం. అందరికి ఆకలిగానే ఉంది... అదిగో ఆ స్వీట్స్ స్టాల్ కన్పిస్తోంది. నేను కోన్ని స్వీట్స్ పుట్టకోస్తా.

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

లక్ష్మి: అవును.. కొన్ని స్టాల్స్ చూడ్డానికి బాగున్నాయి. కొన్నింటిలో మనకి కావలస్సిన ముఖ్యమైన సమాచారం కూడా దొరికింది. ఇంక ఇంటికి వెళదాం.

సీన్ ముగింపు

డా॥ ఫని గ్యాలరీ. సుబ్బు, అశ్రిత, సూర్య అయన్ను కలిసేందుకు హాల్లో వేచిచేస్తున్నారు.

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

ఫణి: చాలా మంచిది సుబ్బుగారు. తప్పకుండా వాళ్ళతో మాట్లాడుతా.

అశ్రిత, 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.

అశ్రిత: ఓ... అలాగే బాబాయ్. ముందుగా స్థితిస్థాపక నిర్మాణాలు అంటే అర్థం ఏమిటోచెప్పండి.

ఫణి: సరే. ఆషీ.. మనిషికి కూడా గుడ్డతో బాటు గూడు కూడా ముఖ్యమైన అవసరమేకదా. ఈ భూమ్మీద మనిషి మనుగడమొదలైనప్పటి నుంచి ఈ గూడు లేదా ఇల్లు సైజులో, ఆకారంలో ఇంకా ఎన్నో మార్పులు వచ్చాయి. ఆదిమ మానవుడు గుహల్లో తలదాచుకునేవాడు. 11వ శతాబ్దంలో గడ్డి, మట్టితో నిర్మించిన గెడిసెలు మొదటయ్యాయి. కొన్ని వందల సంవత్సరాలు ఇవే కొనసాగాయి.

అశ్రిత: గుహల్లో ఉండే మానవుడు గుడిసెల్లోకి మారాడు. భలే బాబాయ్ అయితే మనం మీ గ్యాలరీకి వెళ్లి చూడాల్సిందే.

ఫణి: సరే.. నాతో రండి... ఈ గాలరీలో ఎన్నో మోడల్స్ పోస్టర్‌లు కన్పిస్తాయి. 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 కన్పిస్తాయి.

సూర్య: బాబాయ్ గ్యాలరీలో చాలా మోడల్‌స ఉన్నాయ్. రాను రాను మనిషి తన నివాసాలను ఎలా మెరుగుపర్చుకున్నాడో అర్థ మవుతుంది. అయితే ముందుగా ప్రాచీన మానవుని ఆవాసాలు ఎలా ఉండేవో మాకు చెప్పండి.

ఫణి: ఈ మొదటి పోస్టర్ చూడండి. ప్రాచీన రాతియుగం నాటి మానవుల నివాసాలు ఎలా ఉండేవో అర్థమవుతుంది. ఇవి ఎముకలతో నిర్మించిన నివాసాలు. ఈ ఇల్లు గుండ్రంగా లేదా కోడిగ్రుడ్డు ఆకారంలో ఉండేవి. మనుషులు ఎక్కువగా జంతువులను వేటాడేవారు. అప్పట్లో అతిభారీ శరిరంలో 10 ఆడుగుల ఎత్తుండే ఏనుగులు ఉండేవి. ఇప్పుడవి కనుమరుగయిపోయాయి. అంతటి బారీ జంతువుల ఎముకలను పేర్చి ఇంటి గోడలను నిర్మించేవారు.

అశ్రిత: బాగుంది బాబాయ్. దీని తర్వాత పోస్టర్ ఏమిటి?

ఫణి: ఇవన్నీ దాచిపెట్టుకునే గుడారాలు. ప్రాచీన మానవులు గూడు, గుడ్డ కోసం జంతు చర్మాలను వాడేవారు. కాస్త తెలివైన వారైతే, ఈ చర్మాలను వేసవిగుడారాలకు, నీటిలో తడవని గుడ్డలు, వాగుల్లో ప్రయాణించేందుకు వాడే 'కాయక్'లనే తెప్పల తయారీకి వాడే వారు అమెరికన్.

ఫణి: ఈ పోస్టర్‌లో ఉన్నవి చెక్కస్తంబాల ఇళ్ళు. నేలమీద లేదా నీటిలో పొడవైన రాటలను పాతి ఆస్తంభాల మీద ఇళ్ళు నిర్మించారు. ముఖ్యంగా వరదల నుంచి రక్షించుకునేందుకు ఇలాంటి ఇళ్లు కట్టుకున్నారు. ఇలా ప్రకృతి విపత్తులను తట్టుకునే నిర్మాణాలను మనం సుస్థిర నిర్మాణాలు లేదా స్థితిస్థాపక నిర్మాణాలు అంటున్నాం.

సూర్య: వీటిని గురించి ఇంకాకొన్ని విషయాలు తెలుసుకోవాలని ఉంది బాబాబ్.

ఫణి: చాలా మంచిది సూర్యా! అయితే, తర్వాత పోస్టర్ చూడండి. ఇవి విలాసవంతమైన భవనాలు. ఎన్నో అంతస్తులుంటాయి. ధనవంతుల ఇళ్ళన్నమాట. ప్రాచీన రోమ్‌కు చెందినవి.

ఫణి: డోమస్ అంటే ఒక తరహా భవనాలు. అద్భుతమైన ఆర్కిటెక్చర్ వీటిలో ఉంటుంది. రోమన్ సామ్రాజ్యంలోని అనేక ప్రధాన నగరాల్లోనూ ఇలాంటి నిర్మాణాలు ఉండేవి. ఇవి భాగ్యవంతుల భవనాలు. లాటిన్ భాసలోని డోమేస్‌టీకస్ అనే పదం నుంచి 'డోమస్' అనే పదం వచ్చింది. దీనర్థం 'ఇల్లు' అన్ని ఇంగ్లీష్ పదం 'డోమెస్‌టిక్' ఈ 'డోమెస్' నుంచి వచ్చిందే.

అశ్రిత: అప్పట్లోనే అంత పెద్దభవనాలు నిర్మించారన్నమాట! ఈ పోస్టర్ చూడండి బాబాయ్. ఈ భవనాలు ఇప్పటి ఎపార్ట్‌మెంట్స్ లాగా ఉన్నాయ్ కాని పురాతన నిర్మాణాల్లాగా కన్పిస్తున్నాయ్. ఇవేమిటి బాబాయ్?

ఫణి: వీటని 'ఇన్సులా' అంటారు. అంటే పురాతన రోమ్‌కుచెందిన ఎపార్ట్‌మెంట్ బిల్డింగ్ అన్నమాట. భవనం క్రింది భాగంను ఒక షాను లేదా వ్యాపారం కోసం కేటాయించి పై అంతస్తుల్లో నివాసం ఉండేవారు ఇండియన్ తెగల వాళ్ళైతే, జంతు చర్మలతో ఎన్నోరకాల గుడారాలు నిర్మంచుకున్నారు. టెపీలు, విగ్‌వాకులు, ఇలాంటివే చెప్పులు, దుస్తులు కూడా జంతుచర్మాలతో తయారుచేసుకునేవారు.

అశ్రిత: టెపీ అంటే ఇదేకదా బాబాయ్. చెట్లను నరికి రాటలు పాతారు. వాటి చుట్టూ జంతువుల చర్మాలు కప్పి గుడారం నిర్మించారు.

ఫణి: అవును ఆఫీ ఆ గుడారాల ఆకారం చుశావా ఒక శంఖువు లాగా ఉంది.

సూర్య: ఇది విగ్‌వామ్ కదూ బాబాయ్. ఇదో గుఎసెలాగా ఉంది.

ఫణి: అవును సూర్యా. అప్పట్లో వాల్ళు జంతువుల చర్మాలతో వ్యాపారం కూడా చేసేవారు. కుందేలు, ఉడుత, గోర్రె చర్మాల వ్యాపారం సాగేది.

సూర్య: ఇప్పుడు కూడా జంతు చర్మాలతో రకరకాల వస్తువులు తయారు చేసి అమ్ముతున్నారు కదా.

అశ్రిత: మనీ పర్సులు, చెప్పులు, బెల్టులు, ఇలా చాలారకాలున్నాయి కదా.

ఫణి: అవును ఆఫీ. సరే ఈ పోస్టర్ చూడండి. ఈ నిర్మాణాల్లో మట్టి ఇటుకలువాడారు.

అశ్రిత: బాబామ్! ఈ ఇటుకలు ఎలా తయారు చేశారు?

ఫణి: బంకమన్ను, మట్టి, ఇసుక, నీరు వీటితో పాటు చిట్టు లేదా గడ్డి కూడా కలిపి ఇటుకల్ని తయారుచేశేవారు. తర్వాత వీటిని ఇటుక బట్టీల్లో కాల్చేవారు. కట్టెలు దొరకని చోట ఎండలో ఎండబెట్టేవారు.

అశ్రిత: ఇటుక బట్టీలు ఇప్పుడూ ఉన్నయ్ కదా. నేను మొన్న వేసవిశెలవుల్లో మా అమ్మమ్మగారి ఊరువెళ్ళినప్పుడు అక్కడొక ఇటుక బట్టీ చూశాను. తర్వాత పోస్టర్ ఏమిటి బాబయి.

సూర్య: బాబాయ్. తర్వాత పోస్టర్ చెక్కతో నిర్మించిన భవనాలు అనుకుంటా ఇవి ఏకాలంనాటివి?

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

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

సూర్య: బాగున్నాయి బాబాయ్. తర్వాతి పోస్టర్‌లోవి ఏమిటి?

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

ఫణి: 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 కప్పుతారు. ఈ నిర్మాణాలు పోర్టబుల్‌గా 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 గోథిక్ నిర్మాణం అంటరు కదా బాబాయ్. మా స్కూలు ఆవరణలో కూడా ఇలాంటి నిర్మాణం ఉంది. గోవాలోని సెయింట్ గ్జేవియర్ చర్చి గోధిక్ నిర్మాణానికి మంచి ఉదాహరణ.

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

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

ఫణి: ఆఫీ... వీటిని 'విక్టోరియన్ గృహాలు' అంటారు. విక్టోరియా రాణి పాలనా కాలంలో 19వ శతాబ్దంలో వీటిని నిర్మాంచారు. వీటి తర్వాత అధునిక 'ప్రీసాబ్‌హబ్స్' అనేవి వచ్చాయి.

అశ్రిత: ప్రీ - ఫాబ్ - హోక్సు అంటే ఏమిటి బాబాయ్?

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

అశ్రిత: అర్థమయింది బాబాయ్.

సూర్య: అబ్బ! ఇటుచూడండి బాబాయ్. ఈ భవనాలగోపురాలు (డోమ్స్) ఎంతబాగున్నాయో! వీటిని గురించి చెబుతారా?

ఫణి: ఈ నిర్మాణాలనే జియోడెసిక్ డోమ్‌లు, అంటారు. ఇవి అర్థ గోళాకృతిలో పల్చని చిప్ప వంటి నిర్మాణాలు. కొయ్య లేదా ప్లాస్టిక్‌తో ఈడోమ్‌లను వీటిని ఏర్పాటుచేస్తారు. ఇవిచాలా ధృఢంగా ఉండి. ఒత్తిడిని తట్టుకుంటాయి. జియోడెసిక్ డోమ్‌ల జ్యామితిలోని ప్రత్యేకత ఇదే.

సూర్య: ఇవి దృఢంగా ఉంటే విపత్తులను తట్టుకుంటాయి కదా?

ఫణి: ఈ ఆలోచన ఇ.పి.ఎస్ పర్సనల్ డోమ్ నిర్మాణాలకు దారి తీసింది సూర్యా.

ఫణి: ఇ.పి.ఎస్ అంటే ఎక్స్‌పాండెడ్ పాలిస్టైరీస్ అనేది ఒకరకం ప్లాస్టిక్.

ఫణి: తప్పకుండా చెబుతా సూర్యా. ఈ నిర్మాణాలకు సైరోఫోమ్ ను ఉపయోగిస్తారు. ఇది పాలిస్టైరీస్ నుంచే తయారవుతుంది. ఈ నిర్మాణాలు ప్రకృతి విపత్తులకు చెక్కుచెదరవు తుఫానులు, భూకంలపాలు 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 నిర్మాంచడం కూడా సులువే. విపత్తు సహాయక చర్యల్లో భాగంగా ఇటువంటి నిర్మాణాలను ప్రంచవ్యాప్తంగా నిర్మిస్తున్నారు. వీటిని స్థితిస్థాపక నిర్మాణాలు లేదా రిజివియంట్ నిర్మాణాలు అంటారు.

అశ్రిత: బాబాయ్ రెజివియంట్ నిర్మాణాల అవసరం ఎందుకొచ్చింది?

ఫణి: ఆఫీ.. పర్యావరణ కాలుష్యం కారణంగా వాతావారణ మార్పులు గమనిస్తున్నాం. దీని ఫలితంగానే టోర్నడోలు, భూకంపాలు, పెనుతుఫానులు, భారీవర్షాలు వంటి ప్రకృతి భీబత్యాలు తరచు సంభవిస్తున్నాయి. వీటిని తట్టుకుంటూ స్థిరంగా ఉండే ఇళ్ళు అవసరం ఏర్పడింది.

సూర్య: భవిష్యత్‌లో ఇళ్ళ నిర్మాణాలు ఎలా ఉంటాయ్?

ఫణి: భవిష్యత్‌లో భారీ వర్షాలు, పెనుగాలులు, వడగాడ్పులు, దుర్భిక్షపరిస్థితులు తీవ్రతరమౌతాయి. హటాత్తుగా కురిసే కుండపోత వర్షాలు. వరదలు వల్ల ఇళ్ళ చుట్టూ నీరు నిలిచిపోతుంది. ఇళ్ళ పునాదుల్ని పెకలించే ప్రమాదం ఏర్పడుతుంది. వీఇని దృష్టిలో పెట్టుకుని భవిష్యత్‌లో భవన నిర్మాణాలుంటాయి.

అశ్రిత: అంటే రెజిలియంట్ నిర్మాణాలు విపత్తులను తట్టుకుంటూయా కదా.

ఫణి: అవును ఆషీ. భూకంపాలు, భారీ వరదలు, సునామీలు, పెను తుఫానులకు తరచుగా గురవుతున్నాం. ప్రస్తుతం మనం అనుసరిస్తున్న అభివృద్ధి మార్గాలు సుస్థిరమైనవి కాకపోవడం వల్లనే వపత్తులవల్ల ఎక్కువ నష్టం జరుగుతోంది.

అశ్రిత: అవును బాబాయ్ మరి భూకంపాలను తట్టుకునే ఇళ్ళను చూపిస్తారా?

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

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

ఫణి: 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 ప్రకంపనాలను చాలా భవనాలు తట్టుకోలేవు. కాని భవనాల్లోని ఇలాంటి బలహీనత భూకంపాలు వచ్చినప్పుడే బయటపడుతుంది. అప్పుడు అనర్ధం జరుగుతుంది. కాబట్టి ఈ విషయంలో మనం జాగ్రత్తపడాలి. నిర్మాణంలో నాన్యత లేసి భవనాలు చిన్నపాటి భూకంపానికే కుప్పకూలిపోతాయి.

సూర్య: అయితే భూతకంపాలను తట్టుకునే రెజిలియంట్ నిర్మాణాలు ఎలా ఉండాలి?

ఫణి: 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 తెలిగ్గాఉంటే 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. వరున ప్రకంపనాలకు చక్కుచెదరకుడా ఉండేలా ఈ గోడలను పటిష్టపరుచుకోవాలి. ఇందుకు తగిన చట్రాలను గోడలకు అమర్చుకోవాలి.

సూర్య: పునాదుల్లో కూడా జాగ్రత్తలు అవసరం కదా బాబాయ్.

ఫణి: అవును సూర్యా చాలా ఎత్తైన భవనాలను మనం చూస్తుంటాం. ఇలాంటి భవనాలకు మొదటి అంతస్తు స్థాయిలోనే జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. గోడలకు రంధ్రాలుండాల్సి ఉంటే మొదటి అంతస్తు స్తంభాలు పై అంతస్తుల కాన్న 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?

ఫణి: 2004 లో సునామీ వచ్చినప్పుడు ఎలాంటి భవనాలు వరద ప్రవాహాన్ని తట్టుకుంటాయో అర్ధమయింది. దుర్బలంగా ఉన్న గుడిసెలు, పూరిళ్ళు కొట్టుకుపోయాయి. ప్రక్కవాటుగా వచ్చే తాకిడిని నిరోధించేశక్తిలేని బలహినమైన బహుళఅంతస్తు భవనాలు బాగా దెబ్బతిన్నాయి. సునామీ

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

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

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

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

ఫణి: 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 కూఇపోవడం జరుగుతంఉది. పైగా తుషాను భవనాన్ని ఎప్పుడూ ఒక దిశలోనే దెబ్బతీస్తుందనుకోకూడదు. ఎందుకంటే తుఫాను కదులుతుంటే, గాలులు అన్ని దిశల్లోను రావచ్చు.

సుబ్బు: అయితే ఈ సమస్నఉ అధిగమించడం ఎలా ఫణీ?

ఫణి: ఏవైపునుంచైనా బలమైన గాలుల ఒత్తిడిని నిరోధించేందుకు పునాదులు పటిష్టంగా ఉండాలి. గాలి వీస్తున్న దిశలో ఉండే తలుపులు, కిటికీలు గాలి వీవ్రతకు తెరుచుకుపోవచ్చు. 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.

సుబ్బు: 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 విపత్లుకు సమాయత్తం కాకపోతే భారీనష్టం సంభవిస్తుంది.

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

భూకంపం ముప్పు పొంచి ఉంటుంది. వీటన్నింటిఇనీ 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.

సుబ్బు: ఇవి ఎలా ఉంటాయి ఫణింద్రా?

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

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

ఫణింద్ర: అవును. కారెక్టగ్ చెప్పారు సుబ్బారావ్‌గారూ 2016 నిబంధనల ప్రకారం గృహనిర్మాణాల్లో కార్బణ& ఉద్గారాలు కనిష్టంగా ఉండాలి.

అశ్రిత: ఇప్పటికి నాకు రిజిలియంట్ నిర్మాణాలను గురించి స్పష్టంగా తెలిసింది.

సూర్య: సరే బాబాయ్ రిజివియంట్ నిర్మాణాల గురించి మాకు ఎన్నో విషయాలు చెప్పినందుకు చాలా థాంక్స్. సుస్థిర గృహాలకు సంభిందించి మీరు చెప్పినవన్నీ మాకు గుర్తుండి పోతాయి.

సుబ్బు: ధాంక్యూ ఫణీంద్ర గారూ.

ఆఫీ, సూర్యా పదండి మనం వెళదాం.

సీను ముగింపు