

తుఫాను(Cyclone)

భారతదేశం 7517 కి.మీ తీరప్రాంతాన్ని కలిగి ఉంది. కోస్తా తీరం కలిగి ఉన్న ప్రాంతాలకు తుఫాను ముప్పు ఎక్కువ. సాధారణంగా భారత్‌లో పశ్చిమ బెంగాల్, ఒరిస్సా, ఆంధ్రప్రదేశ్, తమిళనాడు, కేరళ, కర్ణాటక, గోవా, మహారాష్ట్ర, గుజరాత్ పశ్చిమ తీరంలో తుఫానులు సంభవిస్తాయి. దేశం మొత్తం భూభాగంలో 8 శాతం తుఫాను బారిన పడుతుంది. ఏటా ప్రపంచ వ్యాప్తంగా దాదాపు 80 తుఫానులు వస్తుంటాయి. మనదేశంలో బంగాళాఖాతం, అరేబియా సముద్రం తుఫానులకు నిలయాలు. అరేబియా సముద్రంలో వచ్చే తుఫానుల వల్ల ఎక్కువగా నష్టపోతున్నాం. వీటి వల్ల అధిక వర్షపాతం కురుస్తుంది. ఆస్తి, ధన, ప్రాణ నష్టాలు సంభవిస్తాయి. 1999లో ఒరిస్సాలో సంభవించిన సూపర్ సైక్లోన్‌లో గంటకు 250 కి.మీ వేగంతో వీచాయి. దీని వల్ల వేల మంది మరణించారు. ఒరిస్సా ఆర్థిక వ్యవస్థ అతలాకుతలం అయింది.

తుఫాను(Cyclone) అంటే?

ఉష్ణోగ్రత, పీడనాల్లో తేడా వల్ల వాతావరణంలో కలిగే మార్పును 'తుఫాను' అంటారు. సముద్రంపై అల్ప పీడన ప్రదేశాన్ని అధిక పీడన ప్రదేశం ఆవరించడంతో సుడిగాలులు ఏర్పడి వేగంగా వీస్తాయి. తుఫాను ఎక్కువగా వేడి సముద్రాల్లోనే సంభవిస్తుంది. దీని వల్ల సముద్రంలో కెరటాలు ఏర్పడటం, అధిక వర్షపాతం కురుస్తుంది. తుఫాను గాలులకు, చెట్లు, విద్యుత్ స్తంభాలు కూలిపోవడం, వంతెనలు, భవన నిర్మాణాలు కూలిపోవడం, జనావాసాలు దెబ్బతినడం, పంటలు నాశనమవడం జరుగుతుంది. కొన్ని సార్లు సముద్ర మట్టం 4 మీటర్ల దాకా పెరిగి వరదలు సంభవిస్తాయి. 1999 అక్టోబర్ 29న ఒరిస్సా తీరంలో 260-300 కి.మీ వేగంతో వచ్చిన సూపర్ సైక్లోన్ వల్ల సముద్ర మట్టం 9 మీటర్లు పెరిగి వరదలు సంభవించాయి.

1970 నుంచి సంభవించిన తుఫానులు-నష్టాలు

సంవత్సరం	ప్రదేశం	మృతుల సంఖ్య
1970	పశ్చిమ బెంగాల్, బంగాదేశ్ - బోలా తుఫాన్	5,00,000
1971	ఈశాన్య తీరం	9,658
1972	ఆంధ్రప్రదేశ్, ఒడిషా	100
1977	చెన్నై, కేరళ, ఆంధ్రప్రదేశ్ (10,000)	14,204
1979	ఆంధ్రప్రదేశ్	594
1981	గుజరాత్	470

1982	గుజరాత్, మహారాష్ట్ర	500
1984	తమిళనాడు, ఆంధ్రప్రదేశ్	512
1985	ఆంధ్రప్రదేశ్	5,000
1990	ఆంధ్రప్రదేశ్	928
1990	ఒడిషా	250
1999	ఒడిషా సూపర్ సైక్లోన్(29 అక్టోబర్)	8,913
2008	బర్మా(నర్దీన్)	1,38,000
2008	తమిళనాడు(నిషా)	204
2010	ఆంధ్రప్రదేశ్	65
2011	ఆంధ్రప్రదేశ్, తమిళనాడు(థానే) (120-140కి.మీ వేగంతో)	46

తుఫాను ఎలా ఏర్పడుతుంది?

తుఫాను ఏర్పడటానికి సముద్రంపై ఉపరితలం వేడిగా ఉండటం, వాతావరణంలో అనిశ్చిత, అల్ప పీడనాన్ని అభివృద్ధి చేసే కొరియాలిస్ ప్రభావం కారణాలు. తుఫాను ఏర్పడి అభివృద్ధి చెందడానికి దాదాపు 48 గంటల సమయం పడుతుంది. సముద్రం ఉపరితలంపై వేడెక్కిన గాలి క్రమంగా పైకి వెళ్తుంది. దీంతో ఆ ప్రాంతంలో అల్ప పీడనం ఏర్పడుతుంది. చల్లని గాలి అన్ని వైపుల నుంచి మధ్యభాగంలోకి చొచ్చుకొని రావడంతో ఆ ప్రాంతంలో వాయుగుండం ఏర్పడుతుంది. దీనినే తుఫాను కేంద్రం(Eye) అంటారు. దీని చుట్టూ ఉండే దట్టమైన మేఘాన్ని కంటగోడ(Eye Wall) అంటారు. కంటికి చుట్టుపక్కలా దాదాపు 200 కి.మీ. వరకు తుఫాను వ్యాపించి ఉంటుంది. దీనినే 'తుఫాను క్షేత్రం' అంటారు. కొరియాలిస్ ప్రభావం వల్ల తుఫాను చుట్టూ ఉండే గాలి దక్షిణార్ధగోళంలో సవ్య దిశలో, ఉత్తరార్ధగోళంలో అపసవ్య దిశలో ఉంటుంది.

సాధారణ తుఫానులో గాలి వేగం గంటకు 65 నుంచి 118 కి.మీ ఉండగా, తీవ్రమైన తుఫానులో 120 నుంచి 164 ఉంటుంది. కొన్ని సార్లు ఇది 300 కి.మీ. కూడా దాటవచ్చు. ఉదాహరణకు 1999లో ఒరిస్సా సూపర్ సైక్లోన్. సాధారణంగా తుఫాను 24 గంటల నుంచి 3 వారాల వరకు ఉంటుంది. ప్రపంచంలో ఇప్పటివరకు సుదీర్ఘమైన తుఫాను 1994లో ఈశాన్య, వాయువ్య పసిఫిక్ లో వచ్చిన టైఫూన్ జాన్ (Typhoon John). ఇది దాదాపు 31 రోజులు(ఆగష్టు-సెప్టెంబర్) ఉంది.

తుఫాను తరంగాలు(Storm Surges): తీవ్రమైన గాలుల వల్ల తీరం వైపు బలంగా నెట్టబడే నీటి అలలే తుఫాను తరంగాలు. ఇవి వేగంగా వీస్తున్న గాలి వల్ల మామూలు అలలతో కలిసి పెద్ద పెద్ద తుఫాను అలలుగా రూపాంతరం చెందుతాయి. సముద్రం ఒడ్డు లోతుగా ఉన్నట్లయితే అలల ఉధృతి పెరిగి వరదలు వస్తాయి.

తుఫానులను వివిధ ప్రాంతాల్లో వివిధ పేర్లతో పిలుస్తారు.

వాయువ్య పసిఫిక్ మహా సముద్రంలో వచ్చే తుఫానులు(మలేషియా, చైనా, ఫిలిప్పైన్స్) - టైఫూన్స్

ఉత్తర అట్లాంటిక్ సముద్రం(అరేబియన్ దీవులు, వెస్టీండిస్) - హరికేన్లు

ఆస్ట్రేలియా - విల్లీ విల్లీ

అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రాలు - టోర్నడో

హిందూ మహా సముద్రం - సైక్లోన్

నైరుతి పసిఫిక్ మహా సముద్రం, ఆగ్నేయ హిందూ మహాసముద్రంలో - ఉష్ణమండల తుఫానులు

ఉత్తర హిందూ మహా సముద్రం - తీవ్ర ఉష్ణమండల తుఫానులు

తుఫాను వల్ల కలిగే నష్టాలు

1.భౌతిక నష్టం: తుఫాను గాలుల వల్ల మౌలిక సదుపాయాలు దెబ్బతింటాయి. విద్యుత్ స్తంభాలు కూలిపోతాయి. చెట్లు విరిగిపోవడం, చిన్న చిన్న భవన నిర్మాణాలు కూలడం జరుగుతుంది. వరదలు తెచ్చే బురద, మట్టి వల్ల రోడ్లు, వీధులు, చెత్తతో పేరుకుపోతాయి.

2. మానవవనరులపై ప్రభావం: అధిక వర్షపాతం వల్ల వచ్చే వరదలకు వేల సంఖ్యలో మానవులు మృతి చెందుతారు. గాయాల పాలవుతారు. మలేరియా, డయోరియా వంటి అంటువ్యాధులు ప్రబలుతాయి.

3. భూ గర్భజలాలు, తాగునీరు కలుషితమవుతాయి. బావులు, చెరువుల్లో నీరు ఉప్పునీటితో నిండిపోతుంది.

4. పంటలు దెబ్బతింటాయి. మొక్కలు వేళ్లతో సహా పెల్లకించబడతాయి. సముద్రం నీరు వచ్చి చేరడంతో భూమిలో లవణీయత పెరిగి అది పంటలకు అనువుగా ఉండదు.

5. సమాచార వ్యవస్థలు దెబ్బతింటాయి. టెలిఫోన్, టవర్స్ కూలిపోవడం కేబుల్ వ్యవస్థలు ధ్వంసమవడం, విద్యుత్ లైన్లు తెగిపోవడం, వంతెనలు కూలడం, శాటిలైట్ వ్యవస్థ స్తంభించడం వల్ల సమాచార మార్పిడికి అవరోధం ఏర్పడుతుంది.

నష్టనివారణ చర్యలు

1. తీర ప్రాంతాల్లో వృక్ష సంపద లేకపోవడం వల్ల తుఫాను సులభంగా విస్తరిస్తుంది. కాబట్టి తుఫాను సంభవించే ప్రాంతాల్లో చెట్లను నాటాలి. అడవులను రక్షించాలి. సముద్రం ఒడ్డున ఉండే చెట్లు అడ్డుకోడలా ఉండి వరదలను నివారిస్తాయి. ఉదాహరణకు పశ్చిమ బెంగాల్ లోని మాంగ్రూవ్ అడవులను పరిరక్షిస్తే తుఫాను వరదలను నివారించవచ్చు.
2. గత చరిత్ర ఆధారంగా తుఫానులు తరచుగా సంభవించే ప్రాంతాలను గుర్తించి, మ్యాప్ లను తయారు చేయాలి. తుఫాను కదలికలను గమనించే పటిష్టమైన ఉపగ్రహ వ్యవస్థను ఏర్పాటు చేయాలి. ఆధునిక సమాచార వ్యవస్థలను ఉపయోగించి తీర ప్రాంతాల్లోని ప్రజలకు ముందస్తు హెచ్చరికలు జారీ చేయాలి.
3. తుఫాను బారిన పడుతున్న ప్రాంతాల్లో వీలైనన్ని తక్కువ మానవ కార్యకలాపాలు చేపట్టాలి. ఆ ప్రాంతాల్లో భవన, ఇతర నిర్మాణాలు గాలి, నీటి తాకిడిని తట్టుకునేలా నిర్మించాలి.
4. విద్యుత్ తీగలు, టెలిఫోన్ లైన్లు వంటి వాటిని భూగర్భంలో ఏర్పాటు చేసుకోవాలి. తుఫానులు తక్కువ సంభవించే ప్రాంతాల్లో జనావాసాలుండేలా చూడాలి.
5. తుఫాను వల్ల వచ్చే వరదల తీవ్రతను వరద నియంత్రణ పద్ధతుల ద్వారా తగ్గించాలి. తీర ప్రాంత ప్రజలకు తుఫానులపై అవగాహన కల్పించాలి.
6. ఆధునిక సాంకేతికతను ఉపయోగించి రుతుపవనాలు, వర్షపాతం, తుఫానుల గురించి సమాచారం సేకరించాలి. దీనిని ప్రాంతీయ తుఫాను హెచ్చరిక కేంద్రాల ద్వారా స్థానిక ప్రజలకు చేరవేయాలి. ప్రస్తుతం తుఫానులను పసిగట్టడానికి మన దేశం ఇన్ శాట్ ఉపగ్రహాలు 10 రాడార్ల ద్వారా సమాచారాన్ని చేరవేస్తాయి.

ఇంటిగ్రేటెడ్ కోస్ట్ జోన్ మేనేజ్మెంట్ ప్రాజెక్ట్ (ICZMP)

1992లో రియో డి జెనీరోలో రూపొందించిన మార్గదర్శకాల ఆధారంగా మనదేశంలో తీర ప్రాంతాల్లో తుఫాను ముప్పును గుర్తించడం, ప్రజలను రక్షించడం, జీవ వైవిధ్యాన్ని పెంపొందించడం, కాలుష్యాన్ని నివారించడం, రాష్ట్రాల్లో తీరప్రాంత రక్షణకు చర్యలు చేపట్టడం, మ్యాపులను తయారు చేయడం, వంటి లక్ష్యాలతో గుజరాత్, ఒరిస్సా, పశ్చిమ బెంగాల్ రాష్ట్రాల్లో భారత ప్రభుత్వం Integrated coastal zone management (ICZM) ప్రాజెక్టును చేపట్టింది. దీనికి భారత అటవీ, పర్యావరణ శాఖ, ప్రపంచ బ్యాంకు సంయుక్తంగా నిధులు అందిస్తాయి. ఆయా రాష్ట్ర ప్రభుత్వాలు కొంతవరకు సమకూరుస్తాయి.

జాతీయ తుఫాను ముప్పు నియంత్రణ ప్రాజెక్టు(National Cyclone Risk Mitigation Project)

మన దేశంలో భారత వాతావరణ విభాగం(IMD) తుఫానులను పర్యవేక్షిస్తున్న నోడల్ ఏజెన్సీ. తీరప్రాంత ప్రజలు తరచుగా తుఫానుల బారిన పడుతుండటంతో తుఫానును సమర్థవంతంగా ఎదుర్కోవడానికి ప్రజల ఆస్తులను పరిరక్షించడానికి భారత గృహవ్యవహారాల శాఖ 2003 కోల్ కతాలో జరిగిన రెండు రోజుల సదస్సులో జాతీయ తుఫాను ముప్పు నియంత్రణ ప్రాజెక్టు ఏర్పాటును ప్రతిపాదించింది. 2006 నుంచి దీనిని NMDA నిర్వహిస్తోంది.

NCRMPని మొదట ఒరిస్సా, ఆంధ్రప్రదేశ్ రాష్ట్రాల్లో ప్రారంభించారు. దీనికి ప్రపంచ బ్యాంక్ దాదాపు 1496.71 నిధులు సమకూర్చింది. 11వ పంచవర్ష ప్రణాళిక కాలంలో ఈ ప్రాజెక్టును పూర్తి చేయాలని లక్ష్యంగా పెట్టుకున్నారు. ఈ కార్యక్రమంలో భాగంగా తుఫాను హెచ్చరిక వ్యవస్థను బలోపేతం చేస్తారు. భవన సముదాయాలు, నిర్మించడం, తుఫాను బాధితులకు ఆర్థికంగా సహాయం అందించడం, దెబ్బతిన్న రోడ్లు, విద్యుత్ సౌకర్యాలను పునరుద్ధరించడం, అవగాహన కార్యక్రమాలు చేపట్టడం వంటి పనులు చేస్తారు.