

யாழ்ப்பாணம்

புனியியலாளன்

2005-2006

இதழ் 18-19

ஆலோசக ஆசிரியர்
கலா நிதி அ. அன்ரனிராஜன்

ஆசிரியர்கள்

செல்வி. சர்ப்பா அருளானந்தம்
செல்வன் தியாகராசா தனம்

புனியியற் கழகம்

புனியியற்றுறை

யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்

யாழ்ப்பாணம்

இலங்கை

2007



யாழ்ப்பாணப் புனியியலாளன்

இதழ் 18-19

புனியியற்கழகம், புனியியற்று
யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம், இலங்கை

இயற்கை அனர்த்தங்களில் வெள்ளப்பெருக்குகள்

திருமதி சுபாஜினி உதயராசா,
 விரிவுரையாளர்,
 புனியியற்றுறை,
 யாழ்ப்பலகலைக்கழகம்.

1.0 அறிமுகம்:

பூமியில் இயற்கையான முறைகளினது சக்திகளைச் செறிவுறச் செய்து அதன்மூலம் மனிதவர்க்கத்திற்கும், அதன் அமைப்புகளுக்கும் பேரழிவுகளை ஏற்படுத்தும் பொறியமைப்புகள் அல்லது பொறிநுட்பங்கள் இயற்கை அனர்த்தங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. உலகின் பல பகுதிகளிலும் தற்போது இயற்கை அனர்த்தங்கள் ஏற்பட்டுக்கொண்டே வருகின்றன. இயற்கை அனர்த்தங்களிடையே மிகப் பொதுவானவையும், அதிக செலவீனத்தை ஏற்படுத்துகின்றவையுமான வெள்ளப்பெருக்குகள் உயிரிழப்புகளையும், பாரிய அளவிலான சேதங்களையும் ஏற்படுத்துகின்றன. சாதாரணமாக நீர்மட்டம் உயர்வதைத் தொடர்ந்து ஏற்படும் நீரைப் போல் அல்லாமல் நிலத்திற்கு மேலாக நீர் பெருகிப் பாயும்போது வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படுகிறது. வங்காளதேசம், சீனா ஆகிய நாடுகளில் வரலாறு கண்டிராத அதிகமான அளவில் வெள்ளப்பெருக்குகள் பாரிய அழிவை ஏற்படுத்திய 1998 ஆம் ஆண்டை ஒரு துரதிர்ஷ்டமான ஆண்டு என்றே கூற வேண்டும். ஐக்கிய ராட்சியத்திலும் wye, severn ஆகிய ஆறுகளில் வெள்ளப் பெருக்குகள் வழக்கத்தை விட மோசமாக இருந்தன. சில சமயங்களில் வெள்ளப் பெருக்குகள் கடல் நீரினாலும் உண்டாகின்றன. ஆனால் இக்கட்டுரையில் ஆற்று வெள்ளப்பெருக்குகள் குறித்தே முக்கிய

கவனம் செலுத்தப்படுகிறது. இதில் உலகில் ஏற்பட்ட மூன்று முக்கிய ஆற்று வெள்ளப்பெருக்குகள் (River Floods) குறித்து ஆராயப்படுகின்றன.

1.1 ஆற்று வெள்ளப்பெருக்குகள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள்

1. பலத்த மழை (Heavy Rainfall)

1952 ஆம் ஆண்டு Lynmouth திலுள்ள Devon இல் 24 மணித்தியாலங்கள் விடாமற்பெய்த மழையினால் ஒரு பிரதான வீதி முழுமையாக அரித்துச் செல்லப்பட்ட தோடு 34 பேர் உயிரிழக்கவும் நேரிட்டது.

2. ஈரப்பதன் நிரம்பிய நிலம் (Saturated ground)

நிலத்தின் ஈரப்பதன் அதிகமாக இருக்கும் போது மேற்றரையின் நீர்ப்பாய்வு அதிகமாக இருக்கும். Lynmouth வெள்ளப் பெருக்கிற்கு இதுவும் ஒரு காரணமாக இருந்தது. அங்கு முதலே இரு வாரங்களாக மழை பெய்திருந்தபடியால் நிலம் நிரம்பல் நிலையை அடைந்து இருந்தது.

3. பனி விரைவாக உருகுதல் (Rapid Snowmelt)

உலகில் அநேகமான மலைப்பகுதிகளில் வசந்த காலத்திற் பனி உருகும் போதும் வெள்ளப்பெருக்கு உண்டாகிறது.

உ+ம் அல்ப்ஸ், ரோன் (Rhône) நதிப்பகுதிகள்.

4. மண்டிப் படிகுகள் (Deposition of Silt)

ஆறுகளுக்கு அடியில் மண்டி தேக்கம் டைவதால் ஆற்றுப்பாதையின் அளவு ஒடுங்கி, நீர் வெளியே மேவுகிறது. இது வங்களா தேசத்தின் கங்கை ஆற்றுமுகப் பகுதியில் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கிறது.

5. அணைக்கட்டுக்கள் சேதமாகுதல் (Dam failure)

1928ஆம் ஆண்டு கலிபோர்னியாவில் உள்ள St. Francis அணைக்கட்டு உடைந்த போது ஏற்பட்ட வெள்ளப் பெருக்கினால் 500 பேர் உயிரிழந்தனர்.

6. காடழிப்பு (Deforestation)

நேபாளத்தில் காடுகள் அழிக்கப்படுகின்ற காரணத்தால் மேற்றரை நீர்ப்பாய்வும், மண் அரிப்பும் அதிகரித்து, கங்கை நதி பெருக்கெடுக்க நேரிடுகிறது.

7. கட்டடங்களின் அமைப்பு

ஆற்று வடிநிலங்களிலே மக்கள் நீர் உட்புகாத விதத்திற் கொங்கிரீட் கலவை யினாலான மேற்தரைகளையும், ஓடு பாதைகளையும் அமைப்பதால் மேற்தரை நீர் பாய்ந்தோடும் வேகம் குறைகிறது.

1.2 உலகில் ஏற்பட்ட சீல வெள்ளப் பெருக்குகள்

1.2.1 வங்களாதேசம்

1998 ஆம் ஆண்டு யூலை முதல் செப்ரெம்பர் வரை ஏற்பட்ட வெள்ளப்பெருக்குகளே இன்று அங்கு வசிப்பவர்களால் என்றுமே மறக்க முடியாத மிக மோசமான வெள்ளப்பெருக்கு களாகக் கருதப்படுகின்றன. வங்களாதேசம் இவற்றிற்கு உள்ளாவதற்குக் காரணம் நாட்டின் 70 வீதமான பகுதி கடல் மட்டத்தில் இருந்து ஒரு மீற்றருக்கு உட்பட்ட உயரத்திற்குள் இருப்பதும்

80 வீதம் வெள்ளப்பெருக்குச் சமவெளிகளாக இருப்பதும் ஆகும். குறிப்பாக கங்கை, பிரமபுத்திரா மற்றும் சிறிய ஆறான மேக்னா (Meghna) ஆகியவை மூன்றும் சங்கமமாகும் உலகிலேயே மிகப்பெரிய கழிமுகத்தின் ஒரு பகுதியாகவே இந்நாடு அமைந்துள்ளது. வருடந்தோறும் மழையைக் கொண்டுவரும் பருவப் பெயர்ச்சிக் காற்றுக் காலங்களின் போது இந்த ஆறுகள் தங்கள் கரைகளை மேவிப் பெருக்கெடுக்கின்றன. மனிதச் செயற்பாடு களால் இவை இன்னும் மோசமாக்கப்படுகின்றன. இருப்பினும் இவ் வெள்ளப்பெருக்குகள் வங்களாதேசத்தின் பொருளாதாரத்திற்கும் மிக அவசியமானவையாக இருக்கின்றன. வெள்ளப்பெருக்குகள் மீன் இனங்களுக்கு புதிய ஊட்டங்களையும், உணவுகளையும் வழங்கி அவை பெருகுவதற்கு வாய்ப்பளிக்கின்றன. நீர்ப்பாசனத்திற்கு தேவையான நீரை வழங்குகின்றன. வெள்ளப்பெருக்கினால் ஏற்படும் மண்டிப்படிவுகளிலான நிலப்பகுதிகளில் மக்கள் மிகுந்த ஆபத்துக்களுக்கு மத்தியில் வாழ்கின்றனர்.

1.2.2 ரைன் நதி - Rhine River

வங்களாதேசம் போன்ற குறைந்த பொருளாதார வசதி கொண்டதும், அபிவிருத்தி யடைந்து வரும் நாடுகளைப் போலவும் அல்லாமல் அபிவிருத்தி அடைந்த நாடுகளிலே வெள்ளப் பெருக்கிற்கு பாதுகாப்பின் அளவு கூடுதலாக இருப்பதால் அவை நன்மை அடைகின்றன. அப்படி இருந்த போதிலும் மிசிசிப்பி ஓரத்திலும் (1993), ரைன் (Rhine) நதிப் பகுதிகளிலும் (1995) இன்னமும் பெரிய அளவிலான வெள்ளப் பெருக்குகள் ஏற்பட்டுக் கொண்டிருக்கின்றன. மனித உயிரிழப்புக்கள் குறைவாக

இருந்தாலும் பொருளாதாரத் குழப்பங்கள் பெரிய அளவில் ஏற்பட்டுள்ளன. ஐரோப் பாலிலேயே மிக கறுசுறுப்புக் கூடிய ஆறு றைன் ஆகும். றைன் நதியானது சுவீஸ் அல்ப்ஸ் மலைப்பகுதியில் உற்பத்தியாகி சுவீற்சர்லாந்து, ஜேர்மனி, பிரான்ஸ் ஆகிய நாடுகளையும் அதன்பின் நெதர்லாந்தையும் (இங்கு இந்நதி Waal என அழைக்கப்படுகின்றது). கடந்து இறுதியில் வடகடலில் சங்கமிக்கிறது. றைன் வடிநிலம் (Rhne Basin) 9 நாடுகளைச் சேர்ந்த 40 மில்லியன் மக்கள் தொகையையும் உலகின் மிக முக்கியமான விவசாய, கைத்தொழில் பிரதேசங்களையும் தனக்குள்ளே கொண்டுள்ளது. இவ் ஆற்றின் முக்கியத்துவம் காரணமாக வெள்ளப் பெருக்கு பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் பெருமளவில் ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றது. இது உச்ச அளவில் நகரமயப் படுத்தப்பட்டதும், அதிகூடிய சனச்செறிவு கொண்டதுமான பிரதேசங்களைக் கடந்து செல்லும் "ஒரு கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஆறு" (Controlled river) ஆகும்.

1995 ஆம் ஆண்டு ஜனவரிமாதப் பிற்பகுதி முதல் பெப்ரவரி மாத முற்பகுதி வரையான காலப்பகுதியினுள் நைல் நதி பயங்கரமான வெள்ளப்பெருக்கிற்கு உள்ளானது. இதன் மிக மோசமான பாதிப்பு நெதர்லாந்திலேயே ஏற்பட்டது. இங்கு 75 வீதத்திற்கு மேற்பட்ட நிலம் கடல் மட்டத்திற்குக் கீழே அமைந்துள்ளது. கடற்கரை ஓரத்தடுப்புச் சுவர்கள் (Dykes) சரிந்து விழும் அபாயம் எதிர்நோக்கப்பட்டதால் 250,000 மக்கள் இருப்பிடங்களை விட்டு வெளியேற்றப் பட வேண்டி ஏற்பட்டது. வெள்ளப் பெருக்கினால் 27 பேர் உயிரிழந்த தோடு குடிநீர் விநியோகம், மின் விநியோகம் ஆகியவற்றோடு தொலைபேசிகளும், போக்குவரத்து வீதிகளும் பாதிக்கப்பட்டன. ஜேர்மனியில் மாத்திரம் மறைமுகமான

பொருளாதாரத் தாக்கங்களை விடச் சேதங்கள் 640 மில்லியன் பவுண் வரை இருக்குமென மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

ஆறுகளில் வெள்ளப்பெருக்குகள் ஏற்படுவது வழமையே, இதில் இயற்கைக் காரணிகள் முக்கியபங்கை வகிக்கின்றன. றைன் நதி இதற்கு விதி விலக்காக இருக்க முடியாது. பலத்த மழையினால் (சுவீற்சலாந்தில் வழமையான சராசரி மழையிலும் பார்க்க ஜனவரியில் 31/2 மடங்கு அதிகமான மழை பெய்திருந்தது). நிலம் பெருமளவில் ஈரப்பதனை அடைந்திருந்தது. அத்துடன் வழமைக்கு மாறான, சற்றுக் கூடியஅளவில் அல்ப்ஸ் பகுதிகளில் நிலவிய வெப்பம் காரணமாக பனிக்கட்டிகளும் உருகியதால் வடிநிலத்தால் தாக்குப்பிடிக்க முடியாதபடி அளவிற்கு அதிகமான நீர்ப்பெருக்கு ஏற்பட்டிருந்தது. 1900 ஆம் ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் றைன் வடிநிலத்தில் சராசரி வெப்பம் ஒரு பாகை செல்சியஸிலிருந்து 1.5பாகை வரை அதிகரித்ததைத் தொடர்ந்து நிலத்தடி நீரின் இருப்பும் 40 வீதத்தால் அதிகரித்து இருந்தது.

இயற்கைக் காரணிகள் ஆறுகளின் வெள்ளப்பெருக்கிற்குக் காரணமாக அமைவது போல மனிதனின் செயற்பாடுகளும் வெள்ளப் பெருக்கினால் ஏற்படும் பிரச்சினையை மேலும் மோசமாக்கி விடுகின்றன. அந்த வகையிற் பின்வரும் மனித நடத்தைகள் அல்லது செயற்பாடுகளும் றைன் நதியின் வெள்ளப் பெருக்கிற்குக் காரணமாயின.

1. ஜேர்மனியில் 1900 இல் இருந்ததை விட 3 மடங்கு அதிகமான கட்டடங்கள் நிலத்தில் அமைக்கப்பட்டிருந்தன. இதனால் நீர் உட்புக முடியாத செயற்கையான நிலப்பரப்பு அதிகரித்துள்ளபடியால் மேற்றரை நீர்ப்பாய் வின் வேகம் அதிகரித்துள்ளது.

2. விவசாய தொழில் நுட்பங்கள் காரணமாக பயிர்ச்செய்கை மிகவும் செறிவான முறையிற் குறுகிய நிலப்பரப்புக்களுக்குள் செய்யப் படுவதால் திறந்த வெளியிடங்கள் அதிகமாகின்றன. எனவே, மண்ணில் நீரை உறிஞ்சி வைத்திருக்கும் தன்மை குறைவடைந்து மேற்றரை நீர்ப்பாய்வு அதிகரிக்கிறது.
3. இயற்கைத் தாவர அழிப்பின் காரணமாக Black Forest பகுதியில் அமில மழையினால் ஏற்பட்ட சேதங்கள், விவசாய அபிவிருத்திக்காக விவசாயிகளால் மரங்கள் அழிக்கப்படுவது, மற்றும் புதர் வகைகள் துப்பரவாக்கப்படல் ஆகியவற்றால் நீரை மண்ணுக்குள் உறிஞ்சி வைக்கக் கூடிய இயற்கைத் தாவரங்கள் குறைந்து போகின்றன.
4. கால்வாய்களில் நீள மாற்றங்கள் அதாவது படகுகளின் (Barges) பயண நேரத்தைக் குறைப்பதற்காக றைன் நதி நேராக்கப்பட்டு அதன் நீளம் 50கிலோ மீற்றர் தூரத்தால் குறைக்கப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் கால்வாய்கள் ஆழமாக்கப்பட்டு அமைக்கப்பட்டும் இருக்கிறது. இவையெல்லாம் ஒன்று சேர்ந்து முன்னர் கீழ்நோக்கி நகர ஐந்து நாட்கள் வரை எடுத்த ஒரு வெள்ளப்பெருக்கை இரண்டு அல்லது 3 நாட்களுள் நகர்த்தி விடுகின்றன.
5. தடுப்பு அணைகள் கட்டப்படும்போது முன்னைய வெள்ளப்பெருக்குச் சமவெளிகள் மூடப்பட்டுள்ளன. இதனால் ஆறு ஆழமாகவும், வேகமாகவும் பாய்கிறது. தாம் வெள்ள ஆபத்தில் இருந்து தப்பிவிட்டதாக எண்ணிக்கொண்டு மக்கள் முன்னைய வெள்ளப்பெருக்குச் சமவெளிகளிடையே கட்டங்களை அதிகமாகக் கட்டியெழுப்பி உள்ளார்கள்.

1.2.3 சீனா

அடுத்ததாக, சீனாவில் ஏற்பட்ட ஆற்று வெள்ளப் பெருக்குகள் பற்றி அவதானிப்போமானால் சீனாவைப் பொறுத்தவரையில் ஆற்று வெள்ளப்பெருக்குகள் பற்றி புதுமையாகச் சொல்வதற்கு எதுவும் இல்லை. இங்கு அதிமோசமான வெள்ளப்பெருக்கு 1887 இல் ஏற்பட்டது. குவாங்கோ நதி (மஞ்சள் ஆறு) பெருக்கெடுத்தபோது 900,000 மக்கள் அழிவற்றதோடு இரண்டு மில்லியன் வீடுகள் அடித்துச் செல்லப்பட்டன. ஆனாலும் யாங்சி (Yangtze) ஆற்றில் ஏற்படும் வெள்ளப் பெருக்குகளாலேயே சீனாவிற்குக் கூடுதலான பிரச்சினைகள் ஏற்படுகின்றன. உலகில் மூன்றாவது அதிநீளமான இந்நதி 5.600 km நீளம் கொண்டது இது வருடந்தோறும் பெருக்கெடுப்பது வழமையாக இருந்தபோதும் 1931, 1934, 1954 ஆகிய வருடங்களிலேயே அழிவுகள் மிக மோசமாக இருந்தன. 20ஆம் நூற்றாண்டில் மாத்திரம் இதில் ஏற்பட்ட வெள்ளப்பெருக்குகளால் மொத்தம் 300,000 திற்கும் மேற்பட்டோர் உயிரிழந்து இருக்கிறார்கள். எனினும் வெள்ளப் பெருக்கு ஒவ்வொரு வருடமும் அதிகரித்துக் கொண்டு போவது போலவே தெரிகிறது. 1990 களில் ஏற்பட்ட வெள்ளப் பெருக்குகள் புதிய பிரமாணங்களை அடைந்துள்ளன. 1998இல் ஏற்பட்ட வெள்ளப்பெருக்கு மட்டங்கள் எல்லாவற்றையும்மீறி உள்ளன. சீனாவில் ஏற்படும் வெள்ளப்பெருக்குகளிற் பெரும்பாலானவை யாங்கி (Yangtze) நதியின் கீழ்ப்புறமாக சுமார் 190 km தூரத்திற்கு இயற்கை அழகுமிக்க, ஒடுக்கமான, செங்குத்துச் சரிவுகள் கொண்ட மூன்று மலையிடுக்குகள் உள்ள பகுதியினுள்ளேயே இடம்பெறுகின்றன.

1998 இல் யாங்கி (Yangtze) யில் ஏற்பட்ட வெள்ளப்பெருக்கு 1998 யூலை முதல் ஓகஸ்தர் வரையான இரண்டு மாதகாலப்பகுதி வரை நீடித்தது. வழமைக்கு மாறாக பருவப்பெயர்ச்சி மழைகள் ஒரு மாதத்திற்கும் மேல் நீடித்ததும், தென்பகபிக் கடலில் ஏற்பட்ட நீரோட்ட மாற்றங்களுமே (ElNino) இதற்குக் காரணமாகச் சொல்லப்படுகிறது. 240மில்லியன் மக்கள் இதனாற் பாதிக்கப்பட்டதோடு 200பேர் உயிரிழந்தார்கள். ஒரு கட்டத்தில் ஆற்று நீர்மட்டம் 45 மீற்றர் வரை உயர்ந்தது. புதிதாக அமைக்கப்பட்டிருந்த தடுப்பணைகள் காரணமாக ஆறு கூடியளவு நீரை கொள்ளக் கூடியதாக இருந்தது. கூபே(Hubei) மாகாணத்தின் தலை நகரான wuhan ஐ காப்பாற்றும் பொருட்டு இத்தடுப்பு அணைகள் வேண்டுமென்றே உடைத்து விடப்பட்டன. அந்நகரமே அப்பிரதேசத்திலுள்ள மிகப்பெரிய கைத்தொழில் மற்றும் வியாபார கேந்திர நிலையமாக இருந்தது. சில இடங்களில் வெள்ளத்திற்கு எதிரான பாதுகாப்பு அணைகள் மணற் கோட்டைகளைப் போல அடித்துச் செல்லப்பட்ட காட்சி எதிர்காலத்தில் இன்னும் கூடிய பாதுகாப்புச் செய்யவேண்டியதை எடுத்துக்காட்டியது. இப்படிப்பட்ட வெள்ளப்பெருக்குகளை நிறுத்துவதற்காக இங்கு மூன்று மலையிடுக்கு அணைக் கட்டுத்திட்டம் 1919 ஆம் ஆண்டளவிலேயே முன் வைக்கப்பட்டிருந்தது. அணைக் கட்டு வேலைகள் 1994 இல் ஆரம்பிக்கப்பட்டன. இது 2009 இல் முடிவடையும் போது இம் மூன்று மலையிடுக்கு அணைக்கட்டே உலகின் மிகப்பெரிய கட்ட அமைவாக இருக்கும். இது சந்தேகத்திற்கு இடமில்லாமல் வெள்ளத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் என்றாலும் இது இப்பிரச்சினைக்கு ஒரு அதிதீவிர தீர்வென்றே கூறவேண்டும். ஆனால் இதில் வேறு பல நன்மைகளும் உள்ளன. அத்துடன் இத்திட்டம் குறித்துப் பல சந்தேகங்களும் நிலவுகின்றன.

1.3 ஆற்று வெள்ளப்பெருக்கினால் ஏற்படுகின்ற அனர்த்தங்கள் / சேதங்கள்

ஆற்று வெள்ளப்பெருக்கினால் உயிர், உடைமை இழப்புக்கள் ஏற்படுகின்றன. மேற்குறிப்பிடப்பட்ட ஆறுகளின் வெள்ளப்பெருக்கினால் ஏற்பட்ட சேதங்கள் பற்றி அவ்வப்போதும் எடுத்துக் கூறப்பட்டுள்ளன. குறிப்பாக 1998 ஆம் ஆண்டு பங்களாதேஷில் ஏற்பட்ட வெள்ளப்பெருக்கினால் பின்வரும் அனர்த்தங்கள் / சேதங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன.

1. யூலை முதல் செப்டெம்பர் வரை நீடித்த வெள்ளப்பெருக்குக் காரணமாக கங்கை ஆறு என்றும் காணாத உயர்ந்த மட்டங்களை அடைந்தது.
2. நிலப்பரப்பில் 66 சதவீதம் நீருக்குள் அமிழ்ந்தது.
3. 30மில்லியன் பேர் வீடு வாசல்களை இழந்தார்கள்.
4. நீரில் மூழ்கியும், பாம்புக்கடி, வாந்திபேதி ஆகியவற்றாலும் 1020 பேர் உயிரிழந்தார்கள்.
5. தலைநகர் டாக்கா 2 மீற்றருக்கு மேல் நீருள் அமுங்கி முற்றாகத் துண்டிக்கப்பட்டது.
6. நீர் மற்றும் மின்சாரம் ஆகியவற்றின் விநியோகம் முற்றாகத் துண்டிக்கப்பட்டு கழிவுநீர்த் தொகுதிகளும் அடைக்கப்பட்டன.
7. வெள்ளம் காரணமாகக் குடிநீர் விநியோகமும் பாதிக்கப்பட்டு கொலரா, வாந்திபேதி, வயிற்றோட்டம் ஆகிய நோய்கள் பரவின.
8. வருடம் முழுவதற்குமான நெல் கையிருப்பு முற்றாக நாசமடைந்தது.
9. 668,529 ஹெக்டேயர் பயிர்கள் பெருமளவிற்கு சேதமடைந்தன. (இதனுள் நெல், சணல், கரும்பு, மரக்கறி வகைகள் அடங்கும்)

10. 130,000 கால்நடைகள் கொல்லப்பட்டன.
11. 400 தொழிற்சாலைகள் இழுத்து மூட நேர்ந்ததோடு 1000ற்கும் மேலான பாடசாலைகளும் சேதமடைந்தன.
12. தொலைத்தொடர்புகள் பாதிக்கப்பட்டன. 11,000கிலோ மீற்றருக்கு மேற்பட்ட பாதைகள் நாசமாகின. பல வீதிகளும், ரயில் பாதைகளும் அடித்துச் செல்லப்பட்டதால், அவசர உணவு மற்றும் மருந்து விநியோகங்கள் மிகக் கடினமாக்கப்பட்டன.
13. ஏற்கனவே போடப்பட்டிருந்த வெள்ளத் தடுப்பு அணைகள் மட்டும் இல்லாதிருந்தால், இவ்வனர்த்தங்கள் இன்னும் மோசமாக அமைந்திருக்கும்.

1.4 வெள்ளத் தடுப்பு / பாதுகாப்பு முறைகள்

உலகின் அபிவிருத்தி அடைந்த நாடுகளிலும் சரி, அபிவிருத்தி அடைந்துவரும் நாடுகளிலும் சரி, வெள்ளத்தடுப்பு/பாதுகாப்பு பிற்குப் பல்வேறு வழிமுறைகள் அறிமுகப் படுத்தப்பட்டுள்ளன. மேற்கூறப்பட்ட ஆறுகளில் வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படும் போது செய்யப்பட்ட பாதுகாப்பு முறைகள் இக் கட்டுரையில் கூறப்பட்டாலும் இவ்வாறான பாதுகாப்பு முறைகளைப் பொதுவாக எல்லா ஆற்று வெள்ளப்பெருக்கு இடம்பெறும் இடங்களிலும் நடைமுறைப்படுத்தப்படலாம்.

1. வெள்ளத்தடுப்புச் சுவர்கள் (Levees)

1947ஆம் ஆண்டிற்குப் பின்னர் வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படும்பின் ஆறுகள் நீரை உள்ளடக்கி வைத்திருக்கக் கூடிய விதத்தில் 7500km நீளமான வெள்ளத்தடுப்புச் சுவர்கள் கட்டப்பட்டுள்ளன.

2. முன்னேற்றகரமான வெள்ளத்தடுப்பு சேவைகள்

வெள்ளப்பெருக்குக் குறித்து எச்சரித்தல், மீட்புச் சேவைகள் மற்றும் வெள்ளம் ஏற்படும் போது மக்கள் தங்குவதற்காகத் தங்குமிடங்கள் ஆகியவை முன்னேற்றகரமாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

3. காடுகளை மீள நடுதல்

உதாரணமாக: இது இமாலயப் பகுதிகளில் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. நேபாளத்திற் பழத்தோட்டச் செய்கைக்கான ஒரு திட்டம் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இதனால் நிலத்தின் உற்பத்தித்திறன் அதிகரிப்பதோடு மரங்கள் மேற்பரப்பு நீரானது ஆறுகளுக்குள் பாய்வதையும் தடை செய்கின்றன.

4. வெள்ளச் செயற்பாட்டுத் திட்டம் (FAP)

1990 இல் ஒரு நீண்டகாலத் தீர்வாக வெள்ளச் செயற்பாட்டுத் திட்டம் (Flood Action Plan) ஆரம்பிக்கப்பட்டது. இது 26 பிராந்தியத் திட்டப்பகுதிகளில் வெள்ளப்பெருக்குப் பிரச்சிணையைச் சமாளிப்பதற்காக உலக வங்கியின் நிதி உதவியுடன் அரசாங்கமும் சர்வதேச உதவி நிறுவனங்களும் கூட்டாக மேற்கொண்ட முயற்சியாகும்.

5. சர்வதேச நிறுவனங்கள்

Action Aid என்ற நிறுவனம் ஆற்று முகப்பகுதிகளில் வசிப்பவர்கள் வெள்ளப்பெருக்குகளின் தாக்கத்திற்கு உறுதியாக நின்று பிடிக்கக்கூடிய விதத்திற் பாடசாலைகளையும், கடன்கள் மற்றும் வேலைவாய்ப்புக்கள் ஆகியவற்றையும் வழங்குகின்றன.

6. பொதுநிவாரண நிதிகள்

ஒரு பெரிய வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்பட்ட பின்னர் பொதுவான ஒரு நிவாரண நிதி ஆரம்பிக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக Lynmouth வெள்ளப்பெருக்கிற்குப் பின் உலகின் எல்லாப் பாகங்களில் இருந்தும் பணம் அனுப்பப்பட்டது. முதல் வார இறுதியில் 151,000 பவுண் வரை நன்கொடையாகக் கிடைத்திருந்தது. 1953 ஆம் ஆண்டு கோடையில் இந்நிவாரண நிதி முடிவடையும்போது 1,300,000 பவுனுக்கு மேல் சேர்ந்திருந்தது.

7. வெள்ளக் காப்புறுதி

இன்று சில இடங்களில் வெள்ளத்தால் பொருட்கள் சேதமடைவதற்கு எதிராகக் காப்புறுதி செய்யக் கூடியதாக இருக்கிறது.

8. வெள்ளப் பெருக்கு எதிர்வுகூறலும், எச்சரிக்கையும்

வெள்ளப்பெருக்குகள் ஏற்பட்ட ஆறுகளில் ஆற்றுமானிகளைப் (River gauges) பயன்படுத்தி வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படப்போவதை எதிர்வு கூறுவதோடு, பொதுமக்களுக்கு ஊடகங்கள், எச்சரிக்கை ஒலிகள் (Sirens) மற்றும் காவல்துறை ஒலிபெருக்கிகள் ஆகியவற்றின் மூலம் எச்சரிக்கையும் செய்யப்படுகிறது.

9. நீர்த்தேக்கங்கள் அமைத்தல்

ஆறுகளின் மேற்பகுதிகளில் நீரைத்தேக்குவதற்காக இவற்றை அமைத்துத் திடீரென ஏற்படக் கூடிய வெள்ள அபாயத்தைக் குறைக்கலாம். Wales இல் உள்ள Clywedog நீர்த்தேக்கம் seven ஆகியவற்றில் ஏற்பட்டிருக்கக் கூடிய பெருமளவு வெள்ளப் பெருக்குகளைக் குறைத்துள்ளது.

10. வாய்க்கால்களைப் பெரிதாக்கல்

ஆறுகள் பெருக்கெடுத்துக் கரைகளை மேலிப்பாய ஆரம்பிக்க முன்பே அவை கூடுதலான அளவு நீரைக் கொள்ளக்கூடிய விதத்தில் ஆழமாகவும், அகலமாகவும் உருவாக்கப்படலாம்.

11. தடுப்பு அணைகள்

பல நகரங்கள் ஆறுகளின் இருகரை ஓரங்களிலும் இரண்டு அல்லது மூன்று மீற்றர் உயரத்திற்கு கொங்கிறீர் அல்லது செங்கற்களால் அமைக்கப்பட்ட தடுப்பு அணைகளாற்பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இவற்றிற்கான செலவுகள் பொதுவாகக் குறைவாக இருப்பதால் இவை எங்கும் காணப்படுகின்றன.

12. வெள்ளக்கழிவு வாய்க்கால்

ஒரு நகரத்தைச் சுற்றிச் செயற்கையான வெள்ளக்கழிவு வாய்க்கால்களை அமைக்கலாம். இவை மேலதிக நீரை வெளியேற்றி வெள்ளப் பெருக்கைத் தடுக்க உதவும்.

13. குறுக்கு அணைகள் (Barrages dams)

ஆறுகளுக்குக் குறுக்கே அணைக் கட்டுங்கள் அல்லது குறுக்குத் தடைச் சுவர்களை அமைக்கலாம். உதாரணம்: தேம்ஸ் குறுக்குச் சுவர் (Thames barrier). ஆனால் இவற்றின் செலவு அதிகமாகும்.

14. வெள்ளப்பெருக்குச் சமவெளிகளை வலயப்படுத்தல்

வெள்ளப்பெருக்குகளுக்கு இலக்காகக் கூடிய பிரதேசங்களிற் குறிப்பிட்ட வகைகளிலான நிலப்பயன்பாடுகளைத் தடுப்பதற்குத் திட்டமிடல் அதிகாரிகள் நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளலாம்.

15. வாய்க்கால்களின் மூலமான நீர் வெளியேற்றத்தைக் குறிப்படுத்துதல்

'U' வடிவிலுள்ள வாய்க்கால்களின் அடியில் தேங்குகின்ற மணல் மற்றும் தாவரங்கள் முதலியவற்றையும் அகற்றி அவற்றிடையே உள்ள வளைவுகளை நேராக்குதல்.

1.5 வெள்ளத்தடுப்பு/பாதுகாப்புமுறைகளை நடைமுறைப்படுத்துவதில் உள்ள சீரமைப்புகள்

மேலே கூறப்பட்டது போன்ற பல வெள்ளத்தடுப்பு முறைகள் இருந்தாலும் இவற்றை நடைமுறைப்படுத்துவதில் பல்வேறு விதமான சிக்கல்களை எதிர்நோக்க வேண்டியுள்ளது. அவற்றுட் சில பின்வருமாறு:

1. சர்வதேச ஒத்துழைப்புக் கிடைப்பது குறைவு (Poor international Cooperation)

இது அபிவிருத்தி அடைந்த நாட்டிற்கு ஓரளவு கிடைத்தாலும் அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாட்டிற்குக் கிடைப்பது மிகமிகக் குறைவாகவே உள்ளது. உதாரணமாக: வங்காள தேசம் ஒரு அபிவிருத்தி அடைந்துவரும் நாடாகும். இந்த நாட்டின் ஆறுகளின் நீரேந்து பகுதிகளின் 92வீதமும் நாட்டிற்கு வெளியிலேயே உள்ளது. இதனால் வங்காளதேசம் ஆறுகளின் உயரப்புறமாக அமைந்திருக்கும் அயல் நாடுகளிலேயே தங்கியிருக்க வேண்டி உள்ளது. கடந்த காலங்களில் அரசியல் வேறுபாடுகள் காரணமாக இந்திய மற்றும் நேபாள ஒத்துழைப்பு மிகக்குறைந்த அளவிலேயே பெறக்கூடியதாக இருந்துள்ளது.

2. செலவீனங்கள் - Cost

அதிகளவான வெள்ளப்பெருக்கினை ஏற்படுத்தும் ஆறுகளின் வெள்ளப்பெருக்கி

னைத் தடுப்பதற்கான செலவுகள் மிக அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளுக்கு இது பெரிய சவாலாகவே உள்ளது. உதாரணமாக: வங்காளதேசத்தின் வெள்ளத்தடுப்புச் செயற்பாட்டுத் திட்டத்திற்கான கட்டுமானச் செலவுகள் 30 வருடங்களுக்கு ஒரு பில்லியன் பவுண் எனவும் இதன் பராமரிப்புச் செலவுகள் 100 பில்லியன் பவுண் வரை ஏற்படும் எனவும் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. வங்காளதேசம் உலகிலே உள்ள மிகவறிய நாடுகளில் ஒன்றாக இருப்பதால் வட்டி செலுத்துவதே ஒரு பிரதான பிரச்சினையாக உள்ளது.

3. ஊழல் - Corruption

வெள்ளப் பெருக்கைத் தடைசெய்யப் பயன்படுத்த வேண்டிய நிதியை அரசாங்க அதிகாரிகள் கையாடுகிறார்கள். இந்நிலைமை பெரும்பாலான அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளிற்கு காணப்படுகின்றது.

4. வேறுபடும் முன்னுரிமைகள் - Different Priorities

ஏற்றுமதியையும், மற்றும் சேவைகளையும் முன்னேற்றுவதற்கான முதலீடுகளுக்கே அரசாங்கம் முன்னுரிமை வழங்கியுள்ளது. எனவே வெள்ளப் பாதுகாப்புத் திட்டங்களை திருத்துவதற்கோ, புனர்நிர்மாணம் செய்வதற்கோ போதிய நிதி கிடைப்பதில்லை.

5. பிரச்சினையின் அளவு Size of Problem

அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளில் வேகமாக அதிகரித்துவரும் சனத்தொகையோடு நாட்டின் பெரும் பகுதி பாதுகாக்கப்படவும் வேண்டி இருப்பதால் எந்தப் பிரச்சினையை முதலில் அல்லது முன்னுரிமை அடிப்படையில்

தீர்க்க முடியும் என்பது கேள்விக் குறியாகவே உள்ளது. அதேவேளை அபிவிருத்தி அடைந்த நாடுகளில் வேகமாக சனத்தொகை அதிகரிக்காமல் விட்டாலும் இருப்பிடப்பிரச்சினை, வேலையில்லாப்பிரச்சினை, வேறுநாட்டு அகதிகள் பிரச்சினை எனப் பல்வேறு பிரச்சினைகளும் அங்கு காணப்படுகின்றன.

1.6 முடிவுரை

இவ்வாறாக உலகம் தோன்றிய காலம் தொடக்கம் இயற்கை அனர்த்தங்களும் அதனால் அழிவுகளும் ஏற்பட்ட வண்ணமே உள்ளன. இது இயற்கையின் நியதியாகும். இவை நிகழ்வதை மனிதனால் தடுக்கமுடியாது. ஆனால் அவற்றினால் ஏற்படும் பேரழிவுகளைக்

குறைக்க முடியும். அதற்கான கூட்டு நடவடிக்கைகளை எடுப்பது அரசினதும், மக்களதும் கடமையாகும். இக்கட்டுரையானது இயற்கை அனர்த்தங்களில் ஒன்றான வெள்ளப்பெருக்குப் பற்றி விளக்ககின்றது. இதில் ஆற்று வெள்ளப்பெருக்குகள் (ஒரு சில ஆறுகள்) அது ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள், அதனால் ஏற்பட்ட தாக்கங்கள்/சேதங்கள், வெள்ளத்தடுப்பு/பாதுகாப்பு முறைகள், வெள்ளத் தடுப்பு முறைகளை நடைமுறைப்படுத்துவதிலுள்ள சிரமங்கள் / தடைகள் என்பன பற்றி ஆராயப்பட்டுள்ளது. என்னதான் பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள் இருந்தாலும் இயற்கையை மனிதனால் ஒரு போதும் வெல்ல முடியாது என்பது மட்டும் உண்மையான விடயமாகும்.

உசாத்துணைகள்

- ◇ Alan Bilham and others; (1999), "River floods", Natural Hazards and People, Heinemann Educational Publishers Helley Court, Jordan Hill, Oxford, pp 90-95.
- ◇ Brammer.H; (1990) "Floods in Bangladesh Geographical Background to the 1987 and 1988 Floods;" Geographical Journal, Vol 156, pp12-22
- ◇ Carla W.Montgomery; (1997), "Flooding and Flood Hazards", Fundamentals of Geology, Simuitaneously in Canada, pp. 252-256.
- ◇ John. G.Lockwood; (1978), "Floods", The Physical Geography of the Tropics, Oxford University, Ely house, London, pp 114-118
- ◇ P.McL.D.Duff; (1993), *Holmes' Principles of Physical Geology*, Chapman and Hall, 2-6 Boundary Row, London, pp 336-338
- ◇ Strahler.N; (1976), "Flood Hazards", Principles of Earth Science, Harper and Row, pp 209.