



সুস্থ নদী ও জলবায়ু সহনশীলতা বিষয়ে নাগরিক সমাজের করণীয়

নদী ও জলবায়ু সহনশীলতা বিষয়ে নাগরিক সমাজের করণীয়

ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স পরিচিতি

ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স নদী সংরক্ষণ ও তার উপর নির্ভরশীল জনগোষ্ঠীর অধিকার রক্ষায় কাজ করে। বিশ্বের চারটি মহাদেশে দপ্তর ভিত্তিক ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স ধ্বংসাত্মক ড্যাম নির্মাণ প্রতিহত করা, পানি ও জ্বালানী সেট্টরের সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়ায় উন্নয়ন এবং একটি সঠিক ও টেকসই বিশ্ব নিশ্চিত করার লক্ষ্যে পানি ও জ্বালানী সমস্যার সমাধানে কাজ করছে।

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স এই পুস্তকের সকল লেখক ও পুনর্নিরীক্ষকদের প্রতি তাঁর গভীর কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করেছে। তারা হচ্ছেন: Dipti Bhatnagar ((Justica Ambiental/Friends of the Earth in Mozambique); Geoffrey Kamese ও Betty Obbo (National Association of Professional Environmentalists in Uganda); John Matthews (Conservation International in the U.S.); Himanshu Thakkar ও Parineeta Dandekar (South Asia Network on Dams, Rivers, and People in India); এবং ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স এর স্টাফ সদস্য Peter Bosshard, Zachary Hurwitz, Samir Mehta, Ame Trandem, ও Dipti Vaghela.

UCLA এর Luskin School of Public Affairs এর Jenny Binstock, Jennifer Larr, Alexandra Mendoza, ও Lindsay Miracle জেনী রিস্টক, জেনিফার লার, আলেকজান্ড্রাকে সবিশেষ ধন্যবাদ জানাচ্ছি তাদের Masters Report এর জন্য যা বইটির *Appendix: 3 Key Questions for Assessing Climate Risks of River Projects* এর মূল ভিত্তি হিসেবে কাজ করেছে।

এই গাইডটি Clif Bar foundation, the Kendela foundation ও the fund for international Rivers সদয় সহায়তার কারণেই প্রণয়ন সম্ভব হয়েছে।

প্রকাশনা তথ্যাদি

Katy Yan ও Lori Pottinger কর্তৃক লিখিত ও International Rivers কর্তৃক প্রকাশিত



2150 Allston way, Suite 300
Berkeley, CA & 4704, USA
Tell: +15108481155
Fax: +15108481008

internationalrivers.org

ডিজাইন একশন কালেক্টিভ কর্তৃক ডিজাইনকৃত

বইটির বঙ্গানুবাদ: মো: আব্দুল মতিন, সাধারণ সম্পাদক, বাংলাদেশ পরিবেশ আন্দোলন (বাপা)

প্রচ্ছদ কভার ছবি: মেকং নদীতে একজন জেলে মাছের জাল পাতছেন। ছবি তুলেছেন: Thomas Munita. শেষ কভার ফটো: ১৪ মার্চ ২০০৯ তারিখে চিলির প্যাটাগনিয়ার ইবালেজ নদীর উপর তাদের নদীকে স্মরণ এবং ইন্দিসা চিলি কর্তৃক স্থানীয় কৃষি ও পশুচারণ কার্যক্রমের জন্য প্রয়োজনীয় পানি থেকে বঞ্চিত করার নিন্দা জ্ঞাপন করছে। ছবি: ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স

সূচীপত্র

আদ্যক্ষরা ও শব্দকোষ	২
ভূমিকা	৪
এই নির্দেশিকা ব্যবহার করবেন কিভাবে	৫
অধ্যায় ১ : নদীর গুরুত্ব	৬
নদীর সেবাসমূহের উপর হুমকি	৭
নদী ও নদীপাড়ের জনগোষ্ঠীর নিরাপত্তা	৭
নদী অববাহিকা পরিকল্পনা ভিত্তিক সমাধানসমূহ	৮
অধ্যায় ২ : নদী ও জনগোষ্ঠীর উপর জলবায়ু ঝুঁকির বিষয়ে উপলব্ধি	৯
বৃষ্টিপাত ও তাপমাত্রা	১০
বন্যা ও হিমবাহ জলাধার বিস্ফোরণ	১৪
খরা ও উচ্চতার বাষ্পীভবন	১৬
জলবিদ্যুতের ঝুঁকি	১৬
জলবায়ু ঝুঁকি ও ড্যাম এর মানচিত্র	১৯
অধ্যায় ৩ : জনগোষ্ঠীর ওপর জলবায়ু পরিবর্তনের ঝুঁকির মূল্যায়ন	২২
সমাজভিত্তিক অভিযোজন	২৩
পরিকল্পিত ও বিদ্যমান প্রকল্পসমূহের জলবায়ু ঝুঁকি নির্ণয়	২৬
অধ্যায় ৪ : জনগোষ্ঠীর উপর জলবায়ু ঝুঁকি মোকাবিলার মূল্যায়ন	৩০
অধ্যায় ৫ : জলবায়ু অভিযোজনের সমাধান প্রচেষ্টা	৩৬
জলবায়ু স্থিতিস্থাপকতা নীতিসমূহ	৩৭
খাত অনুযায়ী সমাধানের ধরণ	৩৯
অধ্যায় ৬ : উপসংহার	৫২
পরিশিষ্ট ১ : প্রধান সূত্রসমূহ	৫৪
পরিশিষ্ট ২ : নদী ও প্রাণের ওপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব	৫৬
পরিশিষ্ট ৩ : নদী বিষয়ক প্রকল্পের জলবায়ু ঝুঁকিসমূহের ওপর মূল প্রশ্নসমূহের ছক	৫৭
পরিশিষ্ট ৪ : ড্যাম থেকে ক্ষতিগ্রস্ত জনগোষ্ঠীর জন্য সম্পূরক কার্যতালিকা	৬৩
সর্বশেষ টোকা	৬৮
কঠিন সত্য	৬৯

আদ্যক্ষরা

CBA	কমিউনিটি বেজড এডাপটেশন	NAPA	ন্যাশনাল এডাপটেশন প্রোগ্রাম অব একশন
EIA	এনভায়রনমেন্টাল ইমপ্যাক্ট এসেসমেন্ট	NGO	নন গভর্নমেন্টাল অরগানাইজেশন
GCM	গ্লোবাল ক্লাইমেট মডেল বা গ্লোবাল সার্কুলেশন মডেল	RCM	রিজিওনাল ক্লাইমেট মডেল
GHG	গ্রীন হাউস গ্যাস	SEA	স্ট্রাটেজিক এনভায়রনমেন্টাল এসেসমেন্ট
GLOF	গ্ল্যাসিয়াল লেক আউট বাস্ট ফ্লাড বা গ্লফ	SEIA	সোস্যাল এন্ড এনভায়রনমেন্টাল ইমপ্যাক্ট এসেসমেন্ট
IPCC	ইন্টার গভর্নমেন্টাল প্যানেল অন ক্লাইমেট চেঞ্জ	UNEP	ইউনাইটেড নেশন্স এনভায়রনমেন্ট প্রোগ্রাম
IRBM	ইন্টিগ্রেটেড রিভার বেসিন ম্যানেজমেন্ট	UNFCCC	ইউনাইটেড ন্যাশন্স ফ্রেমওয়ার্ক কনভেনশন অন ক্লাইমেট চেঞ্জ
IWRM	ইন্টিগ্রেটেড ওয়াটার রিসোর্স ম্যানেজমেন্ট	WCD	ওয়ার্ল্ড কমিশন অন ড্যামস
MW	মেগাওয়াট		

শব্দকোষ

জলবায়ু অভিযোজন (climate adaptation): সঠিক বা কাঙ্ক্ষিত জলবায়ু প্রভাব এর ফলে প্রাকৃতিক বা মানুষ প্রক্রিয়ায় খাপ খাওয়ানো যা ক্ষতির প্রশমন ঘটায় বা উপকারমূলক সুযোগ সৃষ্টি করে(IPCC)।

জলবায়ু পরিবর্তন (climate change): জলবায়ুর মধ্যে একটি পরিবর্তন যা মানুষের কৃত প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ কর্মের ফল হিসেবে ঘটে থাকে এবং যা বৈশ্বিক বায়ুমন্ডলের গঠনে পরিবর্তনের সূত্রপাত করে ও তা হচ্ছে সময়ভিত্তিক দৃশ্যমান জলবায়ু পরিবর্তন শীলতার অতিরিক্ত একটি প্রক্রিয়া (UNFCCC)।

জলবায়ু প্রশমন (climate mitigation): দীর্ঘমেয়াদী জলবায়ু পরিবর্তনের মাত্রা বা হার সীমিত করার কার্যক্রম। এতে সাধারণ মানুষ সৃষ্টি গ্রীন হাউস গ্যাস উৎপাদন হ্রাসই মূল বিষয়।

জলবায়ু মডেল (climate model): জলবায়ু প্রক্রিয়ার একটি সংখ্যাতাত্ত্বিক প্রকাশ (representation) যা প্রক্রিয়াটির ভৌত, রাসায়নিক ও জৈবিক উপাদানসমূহ এবং এসবের আন্তঃপ্রক্রিয়া ও মূল্যায়ন পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে প্রণীত হয়। জলবায়ু প্রক্রিয়াটি ভিন্ন ধরনের জটিলতার মডেল দিয়ে প্রকাশিত হতে পারে।

জলবায়ু প্রক্ষেপন (climate projection): বিভিন্ন প্রকার গ্রীন হাউস গ্যাস উদগীরণ ও ঘনত্বের সাথে জলবায়ু প্রক্রিয়ার আচরণের (response) প্রয়োজন অনেক সময় জলবায়ু আদর্শের অনুকরণ ভিত্তিক হয়ে থাকে। জলবায়ু প্রক্ষেপনের সাথে ‘জলবায়ু’ ধারণার (Predictions) সাথে তফাৎ হচ্ছে এটুকু যে এটি (প্রক্ষেপন) ব্যবহৃত পরিস্থিতির ধরণ এবং ভবিষ্যৎ আর্থ সামাজিক প্রযুক্তিগত অবস্থার উপর অনুমান ভিত্তিক বিষয় (IPCC)।

জলবায়ু সহনশীলতা (climate resilience): এটি হচ্ছে জলবায়ুর জটিল প্রক্রিয়া, সংশ্লিষ্ট জনগন ও সংগঠনসমূহের মূল চরিত্রকে শক্তিশালী করার প্রয়াস যা ভবিষ্যৎ জলবায়ু পরিবর্তনের অনূমিত ও অননূমিত ক্রেশ ও অভিঘাতসমূহ সংশ্লিষ্ট বিষয়সমূহ।

জলবায়ু ভিন্নতা (climate variability): একক আবহাওয়ার ঘটনার বাইরে সকল ‘স্থানগত’ (spatial) ও ‘সময়গত’ (temporal) মাত্রার পরিবর্তনের (variations) গড়-অবস্থা। এই ভিন্নতার কারণ হতে পারে জলবায়ু পদ্ধতির মধ্যকার প্রাকৃতিক আন্তঃপ্রক্রিয়া অথবা প্রাকৃতিক বা মানুষ সৃষ্ট বহিঃপ্রক্রিয়ার জনিত বিষয় (IPCC)।

সমাজ-ভিত্তিক অভিযোজন (community based adaptation): সামাজিক অগ্রাধিকার, প্রয়োজনীয়তা, জ্ঞান ও দক্ষতা ভিত্তিক একটি প্রক্রিয়া যা জলবায়ু পরিবর্তনজনিত প্রভাবের মধ্যে টিকে থাকা ও মানিয়ে চলার (cope with) পরিকল্পনা গ্রহণে জনগনের যোগ্যতা সৃষ্টিতে সহায়ক হবে।

অবনমন (downscaling): একটি প্রক্রিয়া যা দ্বারা বৃহত্তর ও বৈশ্বিক মডেল থেকে স্থানীয় বা আঞ্চলিক পরিসরের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সংগ্রহের পদ্ধতি।

প্রতিবেশ প্রক্রিয়া সেবা (ecosystem services): প্রতিবেশ প্রক্রিয়া থেকে মানুষ যেসব উপকার লাভ করে এগুলোর মধ্যে রয়েছে সেবার প্রস্তুতি যেমন খাদ্য, পানি, কাঠ ও তন্তু; সেবাসমূহের নিয়ন্ত্রণ যা জলবায়ু, বন্যা, অসুস্থতা, বর্জ্য ও পানির গুনাগুনকে ক্ষতিগ্রস্ত করে। সাংস্কৃতিক সেবা যা বিনোদন, নান্দনিকতা ও আত্মিক সুবিধা; এবং ভূ-গঠন ও পুষ্টিচক্রের সহায়ক সেবাসমূহ।

বাস্পীভবন (evatransportation): ভূ-পৃষ্ঠের মাটি, উদ্ভিদ ও জলাধার থেকে পানি বায়ুমন্ডলে ছড়িয়ে দেয়ার প্রক্রিয়া।

সাধারণ সঞ্চালন মডেল (general circulation model): সাধারণ সঞ্চালন মডেল বা জিসিএম, যার মধ্যে রয়েছে বায়ুমণ্ডল, সমুদ্র ও ভূপৃষ্ঠ, মানে হচ্ছে আধুনিক হাতিয়ার যা অনুকরণমূলক (simulative) হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বিজ্ঞানীরা জিসিএমকে অবনমন (downscaling) করে জলবায়ু পরিবর্তনের আঞ্চলিক প্রভাব বুঝার চেষ্টা করেন।

পরোক্ষ প্রভাব (indirect impact): এ হচ্ছে পরিবেশের উপর প্রভাব, যা কোন প্রকল্পের সরাসরি কোন ফল নয়, কিন্তু যা ক্রমবর্ধমান প্রভাব নিরূপণে প্রায়শই উল্লেখিত হচ্ছে। এটিকে কোন কোন সময় দ্বিতীয় বা তৃতীয় স্তরের প্রভাব অথবা দ্বিতীয়/তৃতীয় বলা যায়।

সমন্বিত সম্পদ পরিকল্পনা (integrated resource planning): একটি দেশের সম্পদ সুবিধা (options) বিষয়ে পরিকল্পনা করা জ্বালানী সক্ষমতার প্রাধিকার নিরূপণ ও ভোক্তা পর্যায় ব্যবস্থাপনায় সমন্বিত (comprehensive) ও সার্বিক (holistic) এক প্রণালী (methodology) বাস্তবায়নযোগ্য বা বিশ্বাসযোগ্য (feasible) সরবরাহ পক্ষ বা ভোক্তাপক্ষের সমানভাবে পরিমাপ করতে সক্ষম। এছাড়া একটি গতানুগতিক (common) উদ্দেশ্যে পরিকল্পনা ও মানদণ্ড পরিমাপ করা যায়। যা একটি স্বচ্ছ ও অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতিতে সম্পন্ন কর বিষয়ে ঐক্যমত্য হয়েছে।

সমন্বিত পানিসম্পদ ব্যবস্থাপনা (integrated water resource system): এটি একটি পদ্ধতি যা পানি, জমি ও সংশ্লিষ্ট সম্পদের একটি সমন্বিত উন্নয়ন ও ব্যবস্থাপনাকে উৎসাহিত করে (promote); যাতে সর্বোচ্চ আর্থিক ও সমাজ কল্যাণ, সাম্যের ভিত্তিতে সাম্য ও গুরুত্বপূর্ণ টেকসই প্রতিবেশ প্রক্রিয়ার পক্ষে আপোষহীন অবস্থান নিশ্চিত হয়।

অস্থিতিশীলতা (non-stationarity): এটি একটি ধারণা যাতে বলা হয়েছে যে, জলবায়ু পরিবর্তন কারণে অতীত পানি বিষয়ক তথ্যের নথিসমূহ (records) ভবিষ্যৎ সম্ভাবনা বিষয়ে আর কোন বিশ্বাসযোগ্য সূচক/নির্দেশক (indicator) নয়।

অনুতাপমুক্ত অভিযোজন (no-regret adaptation): যে সকল কার্যক্রম (যেমন দারিদ্র বিমোচন বা উন্নততর পানি ও খাদ্য নিরাপত্তা) যা জলবায়ু পরিবর্তন ছাড়াও করা যেতে পারে।

সাবধানতামূলক নীতিনিয়ম (precautionary principle): যখন কোন কাজ মানবস্বাস্থ্য বা পরিবেশের জন্য ঝুঁকিপূর্ণ হয়ে উঠে, তখন সাবধানতামূলক পদক্ষেপ গ্রহণ করা উচিত। এমনকি যদি কিছু কারন ও ফলাফল (cause-and-effect) (জাতীয়) সম্পর্ক পূর্ণাঙ্গ বিজ্ঞানভিত্তিক হিসেবে প্রমানিত নাও হয়ে থাকে। এই প্রেক্ষিতে একটি কাজে উদ্যোক্তাই (Proponent) বরং প্রমানিত সংকটের ফলাফল ভোগ করা উচিত, জনগন নয়।

সহনশীলতা (resilience): এটি হচ্ছে একটি সামাজিক বা প্রতিবেশ সম্পর্কিত পদ্ধতি যা একই মৌলিক কাঠামো সংরক্ষণ ও কার্যক্রম স্ব-উদ্যোগের (self-organisation) দক্ষতা এবং সংকট (stress) ও পরিবর্তনে সাথে খাপ খাওয়ানো প্রক্রিয়ার সকল ঝামেলাকে মেনে নিতে পারে (absorb)।

ঝুঁকি মূল্যায়ন (risk assessment): কোন কাজ করার পূর্বে এ সংশ্লিষ্ট যে কোন বিবাদ (hazard) এর সাথে যুক্ত ঝুঁকির মূল্যায়ন। একটি জলবায়ু পরিবর্তন বা জলবায়ু ঝুঁকি মূল্যায়ন মানেই হচ্ছে প্রাকৃতিক বা মনুষ্য পদ্ধতির উপর জলবায়ু পরিবর্তন ঝুঁকি ও ফলাফল (effects) চিহ্নিতকরণ ও মূল্যায়নের চর্চা। জলবায়ু প্রক্ষেপণ ও মাঠ পর্যায়ে পর্যবেক্ষণ (on the ground) পদ্ধতিকে প্রথমে কি করে জলবায়ু পরিবর্তন ঘটেছে তা চিহ্নিত করতে ব্যবহৃত হয় এবং তারপর বিভিন্ন পদ্ধতি যেমন, নদ, অববাহিকার গতিবিদ্যা বা সামাজিক জীবনযাত্রা মূল্যায়ন (assessed) এবং আর তা করা হয়, জলবিদ্যা মডেলিং (hydrologic modeling) এবং সামাজিক পর্যায়ের পরামর্শ জাতীয় প্রক্রিয়ায়।

নদী অববাহিকা (river basin): এটির আগের নাম হচ্ছে catchment। নদী অববাহিকা হচ্ছে একটি নির্দিষ্ট ভূ-খণ্ড যা থেকে নদী ও তাতে প্রবাহিত জলধারা (tributary) পানি সংগ্রহ করে থাকে।

বহমানতা (runoff): যে পানিটুকু মাটিতে প্রবেশ না হয়েই মাটির উপর দিয়ে বয়ে যায় ও শেষ পর্যন্ত কোন জলপ্রবাহ বা নদীতে যোগে যুক্ত হয়।

সংবেদনশীলতা (sensitivity): জলবায়ু ভিন্নতা (variability) যে কোন মাত্রার একটি পরিবর্তন প্রক্রিয়া যা ইতিবাচক বা নেতিবাচক প্রভাবের মাধ্যমে কোন বিদ্যমান পদ্ধতিতে প্রভাব সৃষ্টি করে থাকে। এই প্রভাবটি সরাসরি হতে পারে যেমন, তাপমাত্রার গড় (mean), পরিসীমা (range) বা ভিন্নতা অথবা পরোক্ষভাবে যেমন কোন একটি উপকূলীয় বন্যার উপর্যুপরি আক্রমণ যা সমুদ্রের পানির উচ্চতা বৃদ্ধির ফলে হয়ে থাকে।

স্থিতিশীলতা (stationarity): এটি একটি ধারণা যাতে বলা হয় ভবিষ্যৎ জলবিদ্যা (hydrology) বিষয়ে ভবিষ্যৎ বাণী করা সম্ভব এবং তা পূর্বতন জলবিদ্যার নথি ভিত্তিক হতে পারে। তাছাড়া ও জলনির্ভর অবকাঠামো প্রকল্পসমূহ বিশ্বাসযোগ্য ভাবে ডিজাইন করা সম্ভব।

পরিসীমা (threshold): কোন হঠাৎ বা দ্রুত পদ্ধতির একটি পর্যায়ে যে পর্যন্ত ঘটে থাকে। কোন একটি পরিসীমা পর্যন্ত না পৌঁছা পর্যন্ত জলবায়ু পরিবর্তন প্রতিক্রিয়ার (response) চলমান থাকে। পরিসীমায় এসে পরিবর্তন প্রক্রিয়াটি পরিসীমার পূর্বাপর সময়ের তুলনায় অধিক আকস্মিক হতে পারে বা নতুন একটি অবস্থায় পৌঁছতে পারে।

অরক্ষিতাবস্থা (vulnerability): একটি মাত্রা যা কোন পদ্ধতি বা প্রক্রিয়ার জন্য স্পর্শকাতর বা ঝুঁকিপূর্ণ এবং যার সাথে জলবায়ু বিভিন্নতা ও চরম অবস্থার সাথে মানিয়ে নিতে পদ্ধতিটি সক্ষম নয়। জলবায়ু খাতোপযোগীতা হচ্ছে জলবায়ু পরিবর্তনের চরিত্র, মাত্রাও হার এর সার্বিক কার্যক্রম; পদ্ধতিটির বিভিন্নতা, তার সংবেদনশীলতা (sensitivity) ও অভিযোজন সক্ষমতার সার্বিক একক কার্যক্রম। জলবায়ু পরিবর্তনের প্রতি কোন পদ্ধতির অরক্ষিতাবস্থার মূল কারণ চিহ্নিত করার জন্যই অরক্ষিতাবস্থা মূল্যায়নকর্ম পরিচালনা করা হয়।



চিলির প্যাটাগনিয়াতে
Baker নদী
ফটো : Kate Ross

ভূমিকা

যেসব সুস্থ বহমান নদীগুলো আমাদের এই গ্রহের আয়ুরেখা (life line)। এগুলো মানুষকে পানি, খাদ্য, ঔষধ, নির্মানসামগ্রী, জমি পুনঃমজবুতকারী পলিপতন (replenishing silts), নৌ-চলাচল, বিনোদন ও সাংস্কৃতিক এবং আত্মিক শক্তি। নদীও তার পানি সরবরাহকারী স্থান সমূহের এবং তার সমৃদ্ধ জৈব শক্তি যা বন্যা ও খরার প্রভাব হ্রাস, বনাঞ্চলকে সতেজ রাখা, ভূ-গর্ভস্থ পানি সরবরাহকরণ, মৎস সম্পদ সংরক্ষণও স্থানীয় প্রতিবেশ ব্যবস্থার অখন্ডতা রক্ষা করে। উদাহরণস্বরূপ, নদীর মোহনা (estuary) যেখানে স্বাদু পানি সাগরের পানির সাথে মিশ্রিত হয়, তা হচ্ছে নদীর এমনকি সারা বিশ্বেরও সর্বোচ্চ জৈব- উৎপাদনশীলতার স্থান। দেখা গেছে, বিশ্বের অধিকাংশ ধরাযোগ্য মাছ যেসব প্রজাতি থেকে উদ্ভূত সেগুলো তাদের জীবনচক্রের অন্ততঃ একটা অংশ নদীর মোহনা নির্ভর ছিল।

নদী ও নদীর নির্ভর প্রতিবেশ ব্যবস্থাও বিশ্বের অন্যতম ঝুঁকিগ্রস্থ স্থান। ঐতিহাসিকভাবে নদীর উপর বল প্রয়োগকারীগন অতিরিক্ত পানি আহরণ, দূষণ, নদী প্রবাহ ভিন্নমুখী করণ ও কৃত্রিম খাতে পানি প্রেরণ কার্যক্রমকে তাদের কাজের অন্তর্ভুক্ত করেছেন। গত ৫০ বছরে অনেক অববাহিকায় বয়ে যাওয়া পানি প্রবাহ (runoff) পানির পরিমাণ; পানি প্রত্যাহার, ড্যাম ও জলবায়ু পরিবর্তনের যুক্ত প্রভাব বা ফল হিসেবে যথেষ্ট পরিমাণে পরিবর্তিত হয়েছে।

জলবায়ু পরিবর্তন পানিচক্রের সকল অংশকে সমানভাবে ক্ষতিগ্রস্থ করে না, বিশুদ্ধ পানি সমৃদ্ধ প্রতিবেশ পদ্ধতি বা পানি সম্পদ ব্যবস্থাপনায়ও নয় (বা পৃথিবীর সকল এলাকায় সমানভাবে একই রকম ক্ষতিকর প্রভাবও নেই)।

জলবায়ু পরিবর্তনের ক্ষতিকর প্রভাবে বিশুদ্ধ পানিনির্ভর মানুষ ও অন্যান্য প্রজাতির উপর সবসময় নেতিবাচকভাবে অনুভূত হয়, তাও ঠিক নয়। যা হোক মানুষ কর্তৃক লেক, নদী এবং জলাশয়ের দীর্ঘমেয়াদী একনিষ্ঠ ব্যাপক ব্যবহার এবং তার সাথে সংযুক্ত জলবায়ু পরিবর্তনের দ্রুততা - সবটা মিলে নেতিবাচক অবস্থারই সূত্রপাত ঘটে।

অনেক ক্ষেত্রে মানুষ কর্তৃক সৃষ্ট ক্ষতিকর কাজ যেমন দূষণ ও অতিরিক্ত প্রকৃতি ব্যবহার (over extraction) কর্মকান্ড বিশুদ্ধ পানির প্রতিবেশ পদ্ধতি ও বিদ্যমান প্রজাতির উপর জলবায়ু পরিবর্তনের চেয়ে বরং আরো বেশী ক্ষতিকর কারণ হয়েছে। যাই হোক, নদী প্রক্রিয়ায় জলবায়ু পরিবর্তনের গুরুত্ব বিশেষত: যে পদ্ধতিতে এটি প্রাকৃতিক প্রক্রিয়ার সাথে মানুষের নিজস্ব পরিবর্তন প্রয়াসকে (modifications) প্রসারিত করেছে তা ক্রমাগত বৃদ্ধি পাচ্ছে কারণ নদীবিনোদ জনপদ উভয়ের প্রভাবেই অধিকহারে ঝুঁকিতে নিপতিত হচ্ছে। এই গাইডটি এসব নেতিবাচক পরিস্থিতি মোকাবিলায় বিষয়টি বিশদ মূল্যায়ণ (explain) ও করণীয় বিষয়ে পরামর্শ প্রদানের লক্ষ্যে প্রণীত হয়েছে।

জলীয় পদ্ধতির উপর জলবায়ুর প্রভাব যেসব কারণে গুরুত্বপূর্ণ সেগুলো হচ্ছে: জলবায়ু পরিবর্তন দর্বল পানি সম্পদ ব্যবস্থাপনায় বিদ্যমান সমস্যাগুলোকে বৃদ্ধি করতে পারে (উদাহরণ স্বরূপ পানির গুণাগুণ ও পরিমাণ হ্রাস) যা প্রধান প্রতিবেশগত ও পানি সম্পর্কিত গুণাবলীর পরিবর্তন ঘটতে পারে, যেমন - মৌলিক পানি প্রবাহ-বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন। জলবায়ু পরিবর্তন তার বর্তমান 'তীব্রতা বৃদ্ধিকারক' (intensifier) আর্থিক ও পরিবেশগত ক্ষতিকারক প্রতিবেশ প্রক্রিয়া, মৌলিক পরিবর্তনকারীতে রূপান্তরিত হচ্ছে যা মানুষের পরিবেশ বিরোধী জঘন্যতম অতীত কার্যকলাপের (intervention) তুলনায় অনেকটাই বেশী।

ফলে অনেক সরকারী ও বেসরকারী প্রতিষ্ঠান স্থানীয় ও জাতীয় উভয় পর্যায়ে জলবায়ু অভিযোজন বিষয়ে বিভিন্ন প্রকল্প ও কর্মসূচী গ্রহণ করেছে। এসব কার্যকলাপ দুটি ভিন্ন প্রকৃতির উন্নয়ন ধারা ভিত্তিক হয়ে থাকে - একটি হচ্ছে ওপর থেকে নিচমুখী সিদ্ধান্ত গ্রহণ - চিরাচরিত পানিসম্পদ উন্নয়ন প্রকল্প এবং বৃহৎ অবকাঠামোগত স্থাপনা যেমন, বড় বাঁধ ও পানি প্রত্যাহারমূলক কার্যক্রম। আর অন্যটি হচ্ছে নিচ থেকে ওপরমুখী সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়া - সমাজ-ভিত্তিক ও বিকেন্দ্রীকরণ নীতির ভিত্তিতে প্রণীত প্রক্রিয়া।

যখন জলবায়ুর প্রভাব মোকাবিলায় বিভিন্ন ক্ষতিকর মাত্রার অভিযোজন প্রকল্প ও কর্মসূচী এবং বিভিন্ন গ্রহীতা দলের মধ্যে অংশীদারিত্বের ভিত্তিতে কাজ করার প্রয়োজন হবে দূর্ভাগ্যজনকভাবে এই উপরে থেকে নিচ মুখী বৃহৎ অবকাঠামো মডেলই, বাস্তবে উন্নয়ন প্রশ্নে জাতীয় ও আন্তর্জাতিক বিতর্কগুলোতে গুরুত্বপূর্ণ বা কর্তৃত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছে। আর প্রাধিকার ভিত্তিতে অভিযোজন ও প্রশমন অর্থায়ন হ্রাস করাই হচ্ছে তাদের লক্ষ্য। তার বিপরীতে সবচেয়ে সকল প্রধান ও কর্মসূচী সেটিই যা তৃণমূল অবস্থান থেকে উৎসারিত ও যাতে প্রতিটি স্তরেই সামাজিক অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা হয়।

ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স এর নদী রক্ষা প্রয়াসের যে অভিজ্ঞতা তাতে সামাজিক আন্দোলন সংগঠন সমূহের ব্যবহারের জন্য নাগরিকসমাজ সঞ্চারিত (civil society developed) তথ্যপুঞ্জের গুরুত্ব গভীর ভাবে অনুভূত হয়। কতিপয় বন্ধু সংগঠন সমূহের (partner organizations) এর সহায়তায় আমরা

এই "সুস্থ নদী ও জলবায়ু সহনশীলতার উপর নাগরিক সমাজের গাইডটি" প্রণয়ন করেছি যাতে জলবায়ু পরিবর্তন কিভাবে নদীগুলোকে ক্ষতিগ্রস্ত করেছে তার একটি সারসংক্ষেপ উপস্থাপন করা হয়েছে যা জলবায়ু সহনশীলতা অর্জনের লক্ষ্যে নদীভিত্তিক জনগোষ্ঠীর জন্য সহায়ক হতে পারে। যদিও জলবায়ু সহনশীলতা অর্জনে সহায়ক আরো অন্যান্য তথ্যসূত্র বর্তমানে বিরল নয়, তবে এটি নদীসম্পদ ও কিছু অবকাঠামোগত প্রকল্প বিশেষ করে বৃহৎ ড্যাম বিষয়ে আলোকপাত করেছে যা নদীসংশ্লিষ্ট জনগোষ্ঠীর জলবায়ু পরিবর্তনের মুখে অভিযোজন অর্জনে সহায়ক হতে পারে।



এই নির্দেশিকা ব্যবহার করবেন কিভাবে

এই নির্দেশিকা প্রথমেই স্থানীয় ও বৈশ্বিক কার্যক্রমে (functions) নদী ও তার সেবাসমূহ এবং এই সম্পদের ওপর সম্ভাব্য হুমকিসমূহের উপর একটি ধারণা প্রদান করবে। প্রথম প্রক্রিয়ায় উষ্ণায়নমুক্ত পৃথিবীতে নদীর সংরক্ষণ কেন গুরুত্বপূর্ণ তার একটি চিত্র ও বিবরণ দেয়া হয়েছে। দ্বিতীয় পরিচ্ছেদে নদীর প্রকৃতি ও নদীনির্ভর জনগোষ্ঠী ও অর্থনীতির জন্য সম্ভাব্য জলবায়ু পরিবর্তন জনিত ঝুঁকি সন্নিবেশিত রয়েছে যাতে এর ব্যবহারকারীগণ তাদের সম্ভাব্য ঝুঁকিসমূহ বুঝতে পারেন। পরিচ্ছেদ তিন, চার ও পাঁচ মূল সুপারিশমালা ও প্রয়োজনীয় সম্পদ (resources) বিষয়টি উপস্থাপন করছে যা ক্রমবর্ধমান জলবায়ু ঝুঁকিগ্রস্ত দেশের (গাইড) ব্যবহারকারীদের জন্য প্রয়োজনীয়তা নিরূপন (ওয় পরিচ্ছেদ) পরিস্থিতি উপস্থাপন করেছে ও অভিযোজনের লক্ষ্যে সমাধান প্রদর্শন করেছে (৪র্থ পরিচ্ছেদ)।

বইটির প্রতিটি পরিচ্ছেদ জুড়েই সকল অভিযোজন প্রকল্প, নির্দিষ্ট অববাহিকার সুনির্দিষ্ট জলবায়ু ঝুঁকি, প্রধান বিষয়াদি ও ধারণাসমূহ এবং অন্যান্য বিষয়াদির উপর সারা বিশ্বের কেস স্টাডি ও উদাহরণগুলো সন্নিবেশিত করা হয়েছে। সাইড বার ও পেছনের মলাটের ভিতরের পৃষ্ঠায় তথ্য সূত্র সমূহ রাখা হয়েছে।

(২০১০ সনে ড্যাম-ক্ষতিগ্রস্ত মানুষ ও মিত্রদের বন্ধুদের তৃতীয় আন্তর্জাতিক সভাকালীন মেক্সিকোর Temacapulin শহরে 'জীবনের জন্য নদী ও' আন্দোলনকর্মীদের মিছিল)

মূল সুপারিশসমূহ (পরিচ্ছেদ ৩ - ৫ উপসংহারে সংক্ষেপিত) কি করে ড্যাম ও অন্যান্য পানি ও জ্বালানী সেক্টর প্রকল্প জলবায়ু পরিবর্তনের সাথে মিলে স্থানীয় জনগোষ্ঠীর জলবায়ু স্থিতিস্থাপকতার উপর প্রভাব ফেলতে পারে তা মূল্যায়নে পাঠকদের সাহায্য করবে। পরিশিষ্টে আপনি যাবেন একগুচ্ছ মূল প্রশ্নে যা একটি নির্দিষ্ট ড্যাম এর প্রাচলন জলবায়ু ঝুঁকি বিষয়ক মূল্যায়নের সময়ে সিদ্ধান্ত প্রণেতাদের কাছে তুলে ধরতে পারেন। এতে আরো রয়েছে সম্পদ ও আঞ্চলিক ভাবে করণীয় সম্পর্কে একটি তালিকা যা একাধিক নির্দিষ্ট অঞ্চলের জলবায়ু অভিযোজন প্রশিক্ষণের ক্ষেত্রে প্রয়োজনমত পরিবর্তন ও ব্যবহার করতে পারেন।

এ ধরনের বিস্তৃত ও জটিল বিষয় যেমন নদী ও জলবায়ু অভিযোজন সহযোগে প্রণীত এই গাইড বইটি কোনক্রমেই সকল কিছুর সমন্বিত বা সমাধানমূলক (prescriptive) কোন বই নয়। আপনার স্থানীয় প্রেক্ষাপট বিবেচনায় আমাদের সুপারিশ বাস্তবায়নে কিছু সীমাবদ্ধতা আপনার নিকট অনুভূত হতে পারে। তাছাড়াও, এই গাইডটি অভিযোজন ভিত্তিক হলেও আমরা

জানি যে, স্বল্প কার্বন উদ্বীর্ণণ উন্নয়ন ও কার্বন উদ্বীর্ণণ হ্রাসের ক্ষেত্রে সকল দেশের ভূমিকার করণীয় (বিশেষত: বৃহৎ দূষণকারী বিষয়টি) জটিল ও কঠিন বিষয়। জলবায়ু প্রশমন (mitigation) ব্যতীত, অভিযোজন কার্যক্রম (practices) এর ফলাফল হবে সীমিত। প্রশমন বিষয়টি এই নির্দেশিকার আওতা বহির্ভূত হলেও এখানে বেশ কিছু পদ্ধতি (tools) রয়েছে যা প্রশমন কার্যক্রমও ব্যহত হতে পারে।

সর্বশেষে, আমরা আশাবাদী যে, এতে সন্নিবেশিত পদ্ধতি ও সুপারিশসমূহ, নদী অববাহিকায় অনুভূত নির্দিষ্ট ধরনের জলবায়ু ঝুঁকি মূল্যায়ন ও মোকাবিলায় করণীয় বিষয়ের একটি পথ বলে দিতে সক্ষম হবে। এটির সাহায্যে কোন কোন নদী সিস্টেমের জলবায়ু ঝুঁকি বিষয়ক সরকারী অবকাঠামোগত প্রকল্প নতুন কোন অভিযোজন পরিকল্পনা প্রণয়ন যে ভাবেই ব্যবহার করা হোক না কেন, আমরা আশা করছি এই বইটি আপনার নদী অববাহিকায় জলবায়ু সহনশীলতা বিষয়ক অধিপরামর্শ প্রক্রিয়ায় সফলভাবে সহায়ক হবে।

যোগাযোগ করুন

এই নির্দেশিকাটি একটি বিকাশমান দলিল। আপনার যদি কোন প্রশ্ন, সংশোধনী, বিষয় ভিত্তিক নিরীক্ষণ বা অন্য কোন সুপারিশ থাকে যা দ্বারা এই নির্দেশিকাটির আরো উন্নয়ন ঘটানো যাবে, তা হলে অনুগ্রহপূর্বক তা Ms. Lori Pottinger<lori@internationalrivers.org> ও Ms. Dipti

Vaghela<dvaghela@internationalrivers.org> ঠিকানায় পাঠিয়ে দিন। আপনার যদি এই নির্দেশিকাটির অনুবাদ বা এটির ভিত্তিতে কিভাবে আঞ্চলিক পর্যায়ে প্রশিক্ষণের ব্যবস্থা করা যায়, সে বিষয়ে কোন সুপারিশ থাকে, তাহলেও আমাদের সাথে যোগাযোগ করুন।



নদীর গুরুত্ব

নদী, প্লাবন ভূমি, জলাশয় ও জলাধার সমূহ আমাদেরকে যেসব মূখ্য জলবায়ু ও প্রতিবেশ সেবা প্রদান করে তার মধ্যে রয়েছে বন্যায় আত্মরক্ষা, পানির উৎস বৃদ্ধি ও কার্বন ধরা (capture) র মত কতিপয় বিষয়। পৃথিবীর গ্রীষ্মমন্ডলীয় প্রধান নদীগুলো বনভূমির জন্যও সহায়ক যা গুরুত্বপূর্ণ কার্বন শোষক (sink) হিসেবে কাজ করে, যদিও জলবায়ু সৃষ্ট খরা, আগুন ও ভূমির পরিবর্তন - এই তিনটি হুমকিজনক উপাদান বনভূমিকে গাছ শূন্য করে থাকে এবং তার ফলে গ্রীষ্মমন্ডলীয় বনভূমি কার্বন শোষকের বদলে কার্বন উৎপাদকে পরিণত হয়। উৎস থেকে বদ্বীপ পর্যন্ত নদী তার দীর্ঘ পাড় জুড়ে মাটি সঞ্চিত করে বনভিত্তিক প্রতিবেশ পদ্ধতিকে সহায়তা প্রদান করে থাকে। নদী সাগরে পৌঁছায় পলি মাটি, জলীয় খাদ্য চক্রে সহায়তা করে, সমুদ্রের কার্বন শোষণের ক্ষমতা বৃদ্ধিকরে ও উপকূলীয় প্রতিবেশকে সমৃদ্ধ করে যা প্রকারান্তরে বৃহৎ ঝড়ের ঝুঁকি হ্রাস করে থাকে।

ব্রাজিলের Tapazos
নদীতে শিশুরা ঝাঁপিয়ে
পড়ছে।
ছবি: Brent Mil-
likan

আমাজান, কঙ্গো ও মেকং সহ কতিপয় বৃহৎ নদী বিখ্যকর ভাবে গ্রীষ্মমণ্ডলীয় সামুদ্রিক কার্বন শোষণে বিশাল ভূমিকা পালন করে। বড় নদী অববাহিকার বৃহৎ পানি প্রবাহ সমুদ্রের অভ্যন্তরে (offshore) ফসফরাস, লোহা ও অন্যান্য পুষ্টির পদার্থ ফাইলোপ্লাটন জাতীয় সামুদ্রিক জীবের খাদ্য সরবরাহ করে। এসকল অনুজীব বাতাস থেকে কার্বন সরিয়ে নেয় বা পুঁতে ফেলে (fix)।

নদীর ড্যাম বা বাঁধ নদীবাহিত পুষ্টি সমৃদ্ধ পলিপতন প্রক্রিয়া আটকে রেখে এই সূক্ষ্ম সামুদ্রিক প্রতিবেশ প্রক্রিয়াকে ব্যাহত করে। বিজ্ঞানীদের আশংকা হচ্ছে, উষ্ণ সমুদ্র এলাকায় নিপতিত এসব বিপুল পলিয়ুক্ত বৃহৎ জলাধারের উপর ড্যাম নির্মাণ যজ্ঞ, সংশ্লিষ্ট সমুদ্রের জলবায়ু পরিবর্তন প্রশমন ক্ষমতাকে হ্রাস করে দেয়। উদাহরণ স্বরূপ ২০০৯ সনের আফ্রিকার বৃহত্তম জলবিদ্যুৎ প্রকল্প কঙ্গোর উপর গ্র্যান্ড ইংগা ড্যাম বিষয়ক এক সমীক্ষায় বলা হয় “লোয়ার কঙ্গো নদীর পানি সরানো, জমানো বা অন্য যে কোন প্রকার হস্তক্ষেপ প্রক্রিয়া নদীর গতিশীলতায় (dynamics) যে পরিবর্তন ঘটাবে তা সত্যকার অর্থেই বিপদজনক সংকেতবাহী বিষয় এবং তার মধ্য দিয়ে বিষ্বাঞ্চলীয় আটলান্টিক মহাসাগরের উপর নদীটির গুরুত্বপূর্ণ উপকারী প্রভাবকে উপেক্ষা করা হচ্ছে যা প্রকারান্তরে অনেক জলবায়ু পরিবর্তন মডেলের কেন্দ্র বিন্দু হিসেবে কাজ করছে।”

জীবন রক্ষায় নদী যে প্রতিবেশ সেবামূলক ভূমিকা পালন করছে, তা পানি ও জ্বালানী পরিকল্পনায় বিশেষ কোন গুরুত্ব দিয়ে বিবেচনা করা হয় না; যদিও তা জলবায়ু অভিযোজনে মারাত্মক গুরুত্ববাহী বিষয়। সমীক্ষাটির উপসংহারে বলা হয় বিশেষ করে সাব-সাহারা অঞ্চলের গ্রামীণ দারিদ্র হ্রাস ও ক্ষুধা নিবারণ প্রচেষ্টা সমূহ ভীষনভাবে নদীপ্রদত্ত প্রতিবেশ সেবা নির্ভর।

নদী সেবাসমূহের উপর হুমকি

বৃহৎ পানি অবকাঠামো প্রকল্পসমূহ যেমন জলাধার ও বহমান নদীর (run-of-the-rivers) উপর ড্যাম, অববাহিকাগত পানি প্রত্যাহার স্কিম এবং খাল তৈরী (channelization) - এসব কার্যক্রম বিদ্যমান পানিচক্রে পরিবর্তন ঘটায় প্রতিবেশ সেবা ও জীবন-জীবিকায় সমূহ ক্ষতি সাধন করতে পারে। যখন জলবায়ুর ক্ষতিকর প্রভাব নদীর উপর অবকাঠামোগত প্রভাবের সঙ্গে যুক্ত হয়, তখন পুরো বিষয়টি একটি “নিখুঁত বড়” এর রূপ ধারণ করে যার ধাক্কা যেয়ে পতিত হয় বিশ্বের মৎস সম্পদ, বন, জটিল প্রাকৃতিক জৈব আবাসস্থল ও কৃষি ব্যবস্থার উপর এবং তার ফলে বিভিন্ন ব্যবহার্য জলাধারের মধ্যে বিদ্যমান টানাপোড়ন আরো ঘনিষ্ঠ হয় বা নতুন সংকটের সূত্রপাত করে।

নদী পদ্ধতিতে এতসব ঝুঁকি থাকার পরও বিভিন্ন দেশের পানি সমৃদ্ধ এলাকা থেকে দূরবর্তী অনূর্বর (arid) স্থানে পানি সরিয়ে নেয়া প্রকল্প সমূহ পরিকল্পিত বা নির্মিত হচ্ছে যার প্রকৃষ্ট উদাহরণ হচ্ছে চীনে দক্ষিণ-উত্তর পানি প্রত্যাহার স্কিম ও ভারতের বিতর্কিত আন্তঃনদী সংযোগ প্রকল্প। এসব বিশাল প্রকৌশল প্রকল্পের বিশেষতঃ ডাটা অঞ্চলের পানি ব্যবহারকারীদের জন্য ব্যাপক পরিবেশগত ও সামাজিক ক্ষতিকর প্রভাব সমূহকে পরিষ্কার ভাবেই অবহেলা করা হয়েছে এবং একই সাথে সংশ্লিষ্ট বিদ্যমান পানি প্রদায়ক (now-wetter) এলাকার সঠিক নদী প্রবাহের উপর ও জলবায়ু পরিবর্তন জনিত সংকট সম্ভাবনা ও থেকে যাচ্ছে।

উপরন্তু, বৃহৎ বাঁধ বা পানি প্রত্যাহার প্রকল্প নির্মাণ ও পরিচালনা কর্মযজ্ঞ সংশ্লিষ্ট জনগোষ্ঠীর সু-পরিবেশ, মানবস্বাস্থ্য, খাদ্য, ধর্ম-চর্চা ও সংস্কৃতিতে অপূরণীয় ক্ষতির কারণ হয়ে দাঁড়াতে পারে। এসবের ফলে জোর পূর্বক জনবসতি উচ্ছেদ ও অন্যান্য সকল প্রকার সম্ভাব্য বিশৃঙ্খলার কারণে স্থানীয় আদিবাসীদের জমি ও প্রাকৃতিক সম্পদের উপর তাদের বিদ্যমান অধিকারও ক্ষুণ্ণ হতে পারে।

নদী ও নদীপাড়ের জনগোষ্ঠীর নিরাপত্তা

গতানুগতিক উন্নয়ন কৌশলসমূহ যা মূলত: প্রযুক্তি ও উপর থেকে চাপিয়ে দেয়া নীতিভিত্তিক ছিল, সেগুলোর দারিদ্র বিমোচন ও আবহাওয়া সম্পর্কযুক্ত দুর্যোগের মুখে ঝুঁকিপ্ৰস্থ জনগোষ্ঠীকে রক্ষায় খুব কমই সাফল্য পেয়েছে। প্রতিদিনই যখন জলবায়ু পরিবর্তন বিষয়টি জরুরী ব্যবস্থাপনার করণীয় হয়ে দাঁড়াচ্ছে তখন এটি এখন আরো পরিষ্কার যে সমাজ ভিত্তিক উন্নয়ন, দুর্যোগ ঝুঁকি, ব্যবস্থাপনা ও জলবায়ু অভিযোজন পূর্বের চেয়ে অধিক গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। পরিবর্তনশীল জলবায়ু অভিযোজনকামী- ঝুঁকিপ্ৰস্থ জনগোষ্ঠীর জন্য সুস্থ নদী অত্যন্ত জরুরী বিষয় (critical), বলা যায় এসব নদীকে রক্ষা করা মানে হচ্ছে জনগোষ্ঠীর জন্য ভবিষ্যতের স্বাস্থ্য বীমার মত।

জনগোষ্ঠী ভিত্তিক অভিযোজন

জলবায়ুর ক্ষতিকর প্রভাব থেকে নদীভিত্তিক জনগোষ্ঠী ও নদীসম্পদ জলবায়ুর ক্ষতিকর প্রভাব থেকে রক্ষার অন্যতম অধিকতর টেকসই পদ্ধতি হচ্ছে “জনগোষ্ঠী ভিত্তিক অভিযোজন” (CBA)। সিবিএ কথটির অর্থ হচ্ছে জলবায়ু পরিবের্তনের সাথে খাপ খাইয়ে চলা ও এতদবিষয়ে তৃণমূল থেকে পরিকল্পনা প্রণয়নের জন্য জনসাধারণকে ক্ষমতায়ন করা। এর নাম থেকেই বুঝা যায় যে বিষয়টি জনগোষ্ঠীর প্রাধিকার, প্রয়োজনীয়তা, জ্ঞান, ঝুঁকি ও সক্ষমতার মধ্যে প্রোথিত একটি পদ্ধতি। এটি যেসব প্রশ্নকে সামনে নিয়ে আসে, সেগুলো হচ্ছে: (ক) একটি অবকাঠামোগত প্রকল্পে আপনি কিভাবে এর পরিকল্পনা প্রণয়ন, সমীক্ষা, রূপায়ন (design), বাস্তবায়ন ও মূল্যায়ন পর্যায়ে সবাইকে যুক্ত করেছেন; (খ) সমাজের প্রয়োজনীয়তা মেটাতে সর্বোচ্চ সক্ষমতা নিশ্চিতকরণ প্রকল্পগুলোর কি ধরনের পন্থা (tools) ও তথ্য সূত্র রয়েছে? উদাহরণস্বরূপ - একটি ক্রমবর্ধমান বন্যা প্রবাহ পর্যালোচনার (address) ক্ষেত্রে সংশ্লিষ্ট যেসকল এলাকা সম্ভাব্য সর্বোচ্চ বন্যার্ত হতে পারে তা চিহ্নিতকরণ, স্থানীয় দুর্যোগব্যবস্থাপনা বিষয়ে একটি পরিকল্পনা তৈরী এবং সবুজ ধরনের অবকাঠামো প্রকল্প প্রণয়ন যেমন বিপর্যস্ত প্রাচীরভূমির পুনরুদ্ধার- এগুলোতে বন্যার পানি জমা হতে পারে এবং নদী-নালা ও ভূগর্ভস্থ জলাধার সমূহ পুনরায় সিঞ্চিত (recharge) হতে পারে।

দীর্ঘ মেয়াদে বিবেচনায় সিবিএ কার্যক্রমের সকল বাস্তবায়ন এবং জনগোষ্ঠী ভিত্তিক সিদ্ধান্তসমূহের সাথে বিস্তৃত আঞ্চলিক ও জাতীয় পর্যায়ের সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়াকে যুক্তিকরণের জন্য সরকারী প্রতিষ্ঠান ও কর্মসূচিগুলোকে শক্তিশালীকরণ, স্থানীয় জনগোষ্ঠী ও সামাজিক শক্তি সমূহের (civil society activists) দক্ষতাবৃদ্ধি নিশ্চিত করতে হবে। একই সময়ে সিবিএ প্রক্রিয়াটির কাছে বাইরের বিশেষজ্ঞ ও দক্ষ ব্যক্তিদের জলবায়ু স্থিতিস্থাপক প্রকল্প বা কর্মসূচি প্রণয়ন (যা নেতিবাচক পরিবেশগত ও সামাজিক প্রতিক্রিয়া প্রশমনে সহায়ক হবে) প্রয়োজনীয়তাকে অস্বীকার

করছেন; অথচ এর মূল ভিত্তি হচ্ছে স্থানীয়দের অংশগ্রহণ ও সামাজিক জ্ঞানের মধ্যে প্রোথিত। এই মৌলিক নীতির ভিত্তিতে পরিচালনার ফলে একটি নির্ধারিত (chosen) প্রকল্প বা কর্মসূচি বর্তমান ও ভবিষ্যতের স্থানীয় চাহিদা মেটাতে স্বভাবতই অধিক সক্ষম হয়। (সিবিএর পদ্ধতির অংশ হিসেবে জলবায়ু ঝুঁকি সমীক্ষা ও সমাধানের ৩ ও ৪ পরিচ্ছেদ দ্রষ্টব্য)।

নদী অববাহিকা পরিকল্পনা ভিত্তিক সমাধানসমূহ

প্রযুক্তি নির্ভর নদীপদ্ধতির বিপরীতে, মুক্ত নদীগুলো পানি প্রবাহ ও পলি বহনে যে কোন ব্যত্যয়মূলক পরিস্থিতিতে খাপ খাইয়ে নেয়ার প্রকল্প ক্ষমতাধর হয়ে থাকে।

এই সমস্যা দুটি সম্ভাব্য অনেক জলবায়ু-তাড়িত এলাকায় ভবিষ্যতে পরিলক্ষিত হবে। 'পরিবর্তনশীল জলবায়ু' পরিস্থিতিতে জলবায়ু ঝুঁকি প্রশমনের ক্ষেত্রে এই মৌলিক ধারণাটি অত্যন্ত গুরুত্ববাহী। জাতীয় ও আন্তর্জাতিক নীতি নির্ধারক পর্যায়ে নদী-

ধারণাটি একটি 'অববাহিকা পরিকল্পনা ও ব্যবস্থাপনা কৌশল' যা নদীপ্রবাহ সংরক্ষণ বা ড্যামযুক্ত নদীর 'প্রাকৃতিক প্রবাহ' (environment flow) বৃদ্ধিতে জলবায়ু ঝুঁকিগ্রস্ত নদী-পরিবেশ পরিস্থিতি ও জনগোষ্ঠীর সহনশীলতা সমৃদ্ধ করতে পারে। নদীর প্রাকৃতিক চরিত্র উদ্ধার বা সংরক্ষণে সক্ষম নদী-অববাহিকা পরিকল্পনা শুধুমাত্র সার্বিক সহনশীলতায়ই সহায়তা করে তা নয়, বরং জনস্বার্থে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকাও পালন করে। নদী অববাহিকার (riparian) জলাভূমি ও প্লাবনভূমি পানির আধার হিসেবে কাজ করে ও এভাবেই বন্যা প্রশমনে ভূমিকা রাখে, ভূগর্ভস্থ পানির পরিমাণ বৃদ্ধি করে এবং তার মানেই হচ্ছে নদী ও জনগণের জন্য শুকনা মৌসুমে পানি প্রাপ্তি নিশ্চিত হয়। তবে এজন্য সরকারি পরিকল্পনাকারীদেরকে অধিক পানি প্রত্যাহারের লক্ষ্যে প্লাবনভূমির অবকাঠামো অপসারণ ও নদীর জৈব পরিবেশ (vegetation) পূর্ণ:আবির্ভাবের সুযোগ দিতে হবে। অনেক পানি বিশেষজ্ঞের মতে কোন বন্যা ও জলবায়ুসংশ্লিষ্ট দুর্যোগের পূর্বেই এধরনের কার্যক্রমের

আপার মেকং নদীতে চীনের বাঁধ

মেকং নদী যা চীন দেশে ল্যানকাং জিয়াং নামে পরিচিত, হচ্ছে দক্ষিণ এশিয়ার মূল ভূমির সবকিছু (heart & soul)। নদীটির মূল অংশে ভাটির দিকে যখন কোন কোন দেশ ড্যাম নির্মাণ শেষই করেনি, তার পূর্বেই এর উজান অংশে আপার মেকং নদীর ওপর চীন ইতোমধ্যে ২০ টি ড্যাম এর পরিকল্পনা করছে - আর ৭টি বৃহৎ ড্যাম তো নির্মিত হয়েই আছে। পানি নিরাপত্তা, মৎস চলাচল, জলবায়ু পরিবর্তন ও পলিপতনের আশংকা থাকা স্বত্ত্বেও চীন ভাটি এলাকার প্রতিবেশের ওপর এসব ড্যাম এর প্রভাব বিষয়ে কোন প্রকার গুরুত্বপূর্ণ তথ্য এখনও প্রকাশ করছেন।

নব্বই দশকের প্রথম দিক থেকেই পশ্চিম ব্যক্তিগণ মেকং নদীর যাবতীয় পরিবর্তনের সাথে যে চীনা ড্যাম এর সম্পর্ক রয়েছে তা বলে এসেছেন। এই ড্যামগুলো নদীটির প্রাকৃতিক বন্যা-খরা চক্রে ব্যাপক (drastically) পরিবর্তনের সূচনা করে এবং পলি প্রবাহে বাধার সৃষ্টি করে যা সংশ্লিষ্ট প্রতিবেশ পদ্ধতি ও ভাটি এলাকায় বসবাসরত লক্ষ লক্ষ আদিবাসীর জীবন-জীবিকায় ক্ষতিকর প্রভাব সৃষ্টি করে। ইতোমধ্যে থাই-লাও সীমান্তে পানির মাত্রা ও মৎস সম্পদের উপর এর প্রতিক্রিয়া নথি ভুক্তি চলছে।

তা ছাড়াও জলবায়ু পরিবর্তন অতি গুরুত্বপূর্ণ নদীগুলোর সাথে স্বার্থযুক্ত মহলের (stakeholders) নিজেদের মধ্যকার টানাপোড়ন বৃদ্ধি করে। যে জলীয় পরিবর্তন নদী ও ড্যাম উদ্ভূত, সে গুলো তিব্বতের মালভূমিতে বরফস্তপের হ্রাস, শীতকালীন বরফ জমাট ও গলনে পরিবর্তন, অতিরিক্ত বারিপাত, বন্যা ও খরার সংখ্যা ও মাত্রা বৃদ্ধি এবং ক্রমাগত পানির গুণাগুণ বিনষ্ট প্রক্রিয়া ও এর অবিচ্ছেদ্য অংশ হয়ে দেখা দেয়। বন্যা ও খরার সময় ব্যবস্থাপনার অস্থির পরিবর্তন সমূহ, আঞ্চলিক অর্থনৈতিক কর্মকাণ্ডের উপর মারাত্মক প্রভাব ফেলবে, এবং সে পরিস্থিতিতে ড্যাম এর উজানে নিজস্ব প্রয়োজনে আরো অধিক পানি ধরে রাখার যে চাপ সৃষ্টি হবে, তা বলাই বাহুল্য।



২০০৯ সনে নির্মিত Lancang নদীর ওপরে ১৭৫০ মেগা ওয়াট Jinghong ড্যাম। ছবি: ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স

এসকল উদ্বেগের ফলে চীন ও দক্ষিণ এশিয় বেসরকারী প্রতিষ্ঠান সমূহ (NGO) চীনের জন্য আরও অধিক স্বচ্ছ আন্তঃনদী অববাহিকা ব্যবস্থাপনা ও দক্ষতর জ্বালানী ও পানি সম্পদ ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত করার তাগিদ দিয়ে আসছে, যাতে নদী গুলোকে বিনষ্ট করতে না হয়।

আরো তথ্যের জন্য দেখুনঃ www.internationalrivers.org/node/2318



মাছ ধরার নৌকা
Sesan নদীর উপর,
ড্যাম নির্মানের ফলে
নদীটির মৎস সম্পদও
নাটকীয়ভাবে হ্রাস
পেয়েছে।

নদী ও জনগোষ্ঠীর উপর জলবায়ু ঝুঁকি বিষয়ে উপলব্ধি

বিশুদ্ধ পানির প্রতিবেশ পদ্ধতির উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব হবে জটিল ও কঠিন। এসব প্রভাব নদী প্রবাহে পানির পরিমাণ, গুণাগুণ ও সময়সূচিতে পরিবর্তন ঘটাবে। বিশ্বের বিশুদ্ধ পানির প্রতিবেশের উপর এসব পরিবর্তন ইতোমধ্যেই বেশ ক্ষতিকর হয়ে উঠেছে, যেমন:

- বরফ থেকে বৃষ্টিপাত ও বরফচাঁই(snowpack) গলনের সময় পরিবর্তন
- ভূপৃষ্ঠের পানি পবাহ ও ভূগর্ভস্থ পানির পুনঃভরণের (recharge) ধরণ পরিবর্তন
- বন্যার সময়সূচি ও বিশুদ্ধ পানির স্পন্দন (pulse) এর পরিবর্তন এবং আরো ঘনঘন ও অধিক মাত্রার বন্যা
- স্বল্প পানির জলাশয় ও জলাধার থেকে পানির বাষ্পীভবন।
- সামুদ্রিক পানির উচ্চতা বৃদ্ধির ফলে উপকূলীয় অঞ্চল ও বদ্বীপ ভূমিতে লবনাক্ত পানির অনুপ্রবেশ।
- পানি প্রবাহ বৃদ্ধি যার ফলে অধিক জমির উপর দিয়ে পানি প্রবাহ (run off), পলি পতন ও জীবাশ্ম সংক্রমণ।
- পানির তাপমাত্রার চরম ভাবাপন্নতা বৃদ্ধি।
- খরার মাত্রা এবং/ বা প্রকোপ বৃদ্ধি।

বিদ্যমান বা সম্ভাব্য ক্ষতিকর প্রভাবের একটি সমন্বিত ছকে “পরিশিষ্ট ২: নদী ও প্রাণের (species) উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবে” দ্রষ্টব্য।

নদীর প্রবাহ আর ও বেশী করে অনিশ্চিত (unpredictable) হয়ে পড়ছে আর চরম (extreme) ঘটনাবলী যেমন বন্যা ও খরার প্রকোপ বৃদ্ধি পাচ্ছে। বন, মৎস সম্পদ, নদীর অবয়ব ও বদ্বীপের উপর এসব পরিবর্তনের প্রবল প্রভাব সৃষ্টি হতে পারে আর স্থানীয় অর্থনীতি ও জনগোষ্ঠীর উপরও বিস্তৃত প্রতিক্রিয়া দেখা যেতে পারে, উপরন্তু ড্যাম কতিপয় প্রতিক্রিয়াকে আরো ঘনিষ্ঠ করতে পারে। যেমন: প্রবল বন্যা ড্যাম এর নিরাপত্তাহ্রাস করে, বন্যার সময় আকস্মিক ছেড়ে দেয়া প্রচুর পানি ছেড়ে স্থানীয় জনমানুষের দুর্ভোগের কারণ হতে পারে ড্যাম। দীর্ঘ মেয়াদি খরা জলবিদ্যুৎ ও পানি সরবরাহে ব্যাপক ঘাটতি সৃষ্টি করতে পারে। ড্যামের মাধ্যমে পানি, পলিপতন,হ্রাস ও সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধির মাধ্যমে নদীর পানিতে লবনাক্ততা বৃদ্ধি ও পানির গুণাগুণ বিনষ্টের কারণ হতে পারে।

প্রবল বারিপাত ও বন্যা দূষক পদার্থ সমূহ ভাসিয়ে নিয়ে ভাল পানির উৎস সমূহকে দূষিত করতে পারে বা পানি সরবরাহ ব্যবস্থাও ক্ষতিগ্রস্ত করতে পারে। একটি নদী অববাহিকার ঝুঁকি বা সংকট নির্ভর করবে সেখানকার জলনির্ভর অবকাঠামোর ধরণ ও ক্ষমতা (scale), বন উজারের মাত্রা ও অন্যান্য ঘটনাবলী উন্নয়নের উপর।

পরিবর্তনশীল জলবায়ুর উপযোগী ড্যাম ডিজাইন, ব্যবস্থাপনা ও পরিচালনায় কোন সর্বসম্মত পদ্ধতি বর্তমানে নেই। বিদ্যমান অধিকাংশ ড্যাম যে ধারণার ভিত্তিতে নির্মিত হয়, তা হচ্ছে জলবায়ু ও জলীয়বিদ্যা সবসময়ই স্থিরকৃত বিজ্ঞান নির্ভর। অন্য কথায় এ গুলো অতীত ঘটনা ও ধরনের অভিজ্ঞতার মাপকাঠিতে বিশ্বাস যোগ্য ও অনুমান যোগ্য প্রক্রিয়া ভিত্তিক। যাই হোক এসকল ধারণা বিদ্যমান জলবায়ু পরিস্থিতির (scenario) ক্ষেত্রে ব্যর্থতায় পর্যবসিত হচ্ছে। এ ধরনের ধারণাপ্রসূত পরিকল্পনা অব্যাহত রাখলে এমনকি সামান্য কোন জলবায়ু পরিস্থিতির পরিবর্তন ঘটলে ড্যাম গুলো ঝুঁকির মধ্যে নিপাতিত হবে। যদি যাবতীয় সম্ভাব্য সংকটকে বিবেচনায় রেখে কোন ড্যামের ডিজাইন করা হত তাহলে হয়তবা ড্যাম এর বিশাল বন্যার তোড় প্রবাহে বা প্রচণ্ড খরায় জলবিদ্যুৎ উৎপাদনের সক্ষমতাকে নির্মাণে রাখা যেত। তবে এসব পদক্ষেপ ড্যাম এর খরচ বৃদ্ধি ও উপকারিতার সীমাবদ্ধতা ধরা পড়তো এবং এসকল প্রকল্পের বিকল্প ভাবনার পথ প্রশস্থ করতো।

এই অনুচ্ছেদটি নদী, নদী বিদ্যে জনগোষ্ঠী ও ক্রমশ উত্তপ্ত হয়ে উঠা বিশ্বের ড্যাম এর সম্ভাব্য ঝুঁকি বিষয়কে সংক্ষিপ্ত আকারে তুলে ধরা হয়েছে। যে কোন নদী প্রকল্পের জলবায়ু ঝুঁকি নিরূপণে এসব বৃহৎ প্রভাব বিবেচনায় রাখা উচিত।

বারিপাত ও তাপমাত্রা

জলবায়ু পরিবর্তন এর নদীর উপর প্রভাব এখন পরিষ্কার ভাবেই প্রতিজ্ঞা হচ্ছে কারণ বিশ্ব ব্যাপি নদীর প্রবাহের অধিক পরিবর্তন, নদী-সন্ধিক্ষেত্রে (watershed) প্রবল পরিবর্তন ঘটায়। ক্রমবর্ধমান তাপমাত্রার অর্থ হবে এই যে বিশ্বব্যাপি বারিপাত বরফের চেয়ে বৃষ্টিরূপেই পতিত হবে, তবে তা ভূ-মন্ডলীয় স্থান ভেদে কম বেশী হবে ও তা হবে আবার অস্থায়ী। যেসব এলাকা অধিক বৃষ্টিপাত বা ঝড় আক্রান্ত হবে, সেখানে বন্যার প্রকোপ বাড়বে এবং বিশেষ করে এটি প্রকট হবে সেই এলাকায় যেখানে স্বল্প পরিসরের নদীপাড় ও নদী পাড়ের বনের পরিমাণ কম রয়েছে, কারণ এই দুটিই অধিক পরিমাণে পানি ধারণের ক্ষমতা রাখে ও ধীর গতিতে

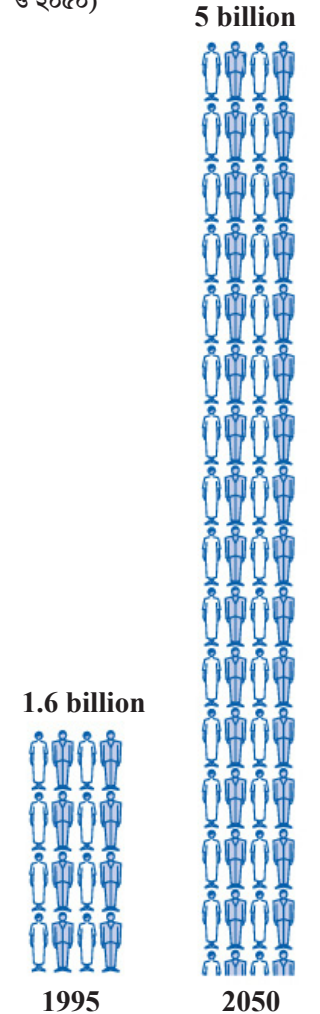
পানি প্রবাহকে নিশ্চিত করে। যেসব এলাকায় বারিপাত কম হবে, সেখানে চরম ও দীর্ঘ মেয়াদি খরার প্রাদুর্ভাব হবে।

অধিক বারিপাত আবার পানির গুণাগুণ হ্রাস করে যা শেষ পর্যন্ত খাদ্য নিরাপত্তায় বিশেষ নেতিবাচক প্রভাব সৃষ্টি করবে। এর ফলে বিশেষ করে অনুর্বর বা মোটামুটি উর্বর গ্রীষ্মমন্ডলীয় স্থান সমূহে এবং এশীয় ও আফ্রিকান বৃহৎ বদ্বীপ এলাকায় দরিদ্র গ্রামীণ জনগোষ্ঠীর ঝুঁকি বৃদ্ধি করবে। প্রবল বৃষ্টিপাত নদী ও জলাশয় এর পানি প্রবাহ বৃদ্ধি করবে; পলিমাটি, পুষ্টি উপাদান, দূষক পদার্থ, আবর্জনা (trash), পশুবর্জ ও অন্যান্য দ্রব্যাদি বয়ে নিয়ে পানীয় জলে মিশ্রিত করবে; পানি হবে ব্যবহার অনুপযোগী, অনিরাপদ কিংবা শোষণের যোগ্য। অতি গরমকালও পুষ্টি উপাদান ও দূষক উপাদানের পরিমাণ বৃদ্ধি করে বিশুদ্ধ পানিকে বিষাক্ত ফেনায়ুক্ত পানিতে পরিণত করতে পারে (যেমন: অস্ট্রেলীয়ার Murray-Darling অববাহিকায় সৃষ্ট দশক ব্যাপি বিদ্যমান খরা পরিস্থিতি)।

পানির তাপমাত্রার পরিবর্তন বিষয়ে ধারণা করা আরো কঠিন। কোন কোন স্থানে পানির উষ্ণতা বৃদ্ধি পাচ্ছে; অন্য স্থানে যেখানে অধিক বরফ গলছে বা বৃষ্টিপাত হচ্ছে, সেখানে পানির উষ্ণতা হ্রাস পেতে পারে। পানির উষ্ণতা বৃদ্ধি হলে নদীর মাছ ক্ষতিগ্রস্ত হবে। নদীর পানির তাপমাত্রা আগামী ২৫ বছরে যদি ৩-৪ ডিগ্রি সেলসিয়াস বৃদ্ধি পায় তখন এই উষ্ণতর পানিতে কোন জীবন্ত সত্ত্বা (organism) টিকে থাকার জন্য প্রয়োজনীয় অভিযোজন এত দ্রুত গ্রহণ করতে সক্ষম হবেনা। প্রথমদিকে স্বল্প সংখক পোনা জাতীয় বা তার চেয়ে একটু বড় প্রাণী পাওয়া যেতে পারে। কিন্তু সময়ের ব্যবধানে কিছু কিছু প্রজাতির সংখ্যা হ্রাস পাবে, আর গরম পানিতে যেসকল প্রজাতি ভাল থাকে তাদের সংখ্যা বৃদ্ধি পাবে, যা হতে পারে অস্থানীয় কোন জলজ প্রাণী। কোন নদী বা জলশ্রোতের সংযোগস্থলে যদি বন উজার বা ড্যাম নির্মাণ করা হয়, তবে সেখানকার পানির উষ্ণতা ঐতিহাসিক মাত্রাকে অতিক্রম করবে, এবং তা হবে প্রতিবেশ বিবেচনায় অধিক ক্ষতিকর। জলবায়ু পরিবর্তনের অতীত সময়ে পানির পরিবর্তিত অবস্থার কারণে অনেক প্রজাতি নিকটবর্তী অন্য অববাহিকায় স্থানান্তরিত হয়েছে। বিশ্বব্যাপি নদীর উপর মানুষের সৃষ্টি পরিবর্তনের মাত্রা বিবেচনায় নিলে বলা যায় - এসকল স্থানান্তরে আসলে কোন উপকার হবেনা।

POPULATION IN WATER-STRESSED RIVER BASINS

পানি সংকটে নিপতিত নদী অববাহিকার জনসংখ্যা, জলবায়ু পরিবর্তন পূর্বাভাস ভিত্তিক (১৯৯৫ ও ২০৫০)



সংখ্যা ১: পানি সংকটাপন্ন নদী অববাহিকায় জনসংখ্যা, জলবায়ু পূর্বাভাস ভিত্তিক। সূত্র: Black, M. and King, J. The Atlas of water: Mapping the world's most critical resource

ড্যাম এবং জলবায়ু পরিবর্তন

জলবায়ু পরিবর্তন প্রক্রিয়ায় ড্যামসমূহ ঝুঁকিপূর্ণ। তাছাড়াও এরা জলবায়ু পরিবর্তনের নেতিবাচক প্রভাবের মাত্রা বৃদ্ধি করে, যা নদীর প্রতিবেশ পদ্ধতি ও জনগোষ্ঠীর অভিযোজন প্রয়াসকে হ্রাস করতে পারে।

অধিক পানির ব্যবহারঃ স্বাভাবিক নদীর চেয়ে বৃহৎ জলাশয়ে, বেশি পানির বাষ্পীভবন হয় এবং উষ্ণতর জলবায়ু তা আরো বৃদ্ধি করবে। বিশ্বের সকল মানুষ যে পরিমাণ ব্যবহার করছে, ড্যাম জলাধারের বাষ্পীভবন কৃত পানির পরিমাণ তার চেয়ে অধিক।

নিরাপত্তাঃ ঘন ঘন প্রবল বন্যা বৃহৎ ড্যাম সমূহের স্থায়িত্ব ও নিরাপদ পরিচালনায় ঝুঁকিপূর্ণ। যদি কোন ড্যাম বৃহৎ বন্যার তুলনায় ছোটতর হয়, তার ফলাফল হতে পারে নিম্নঅববাহিকার মানুষের জন্য ভয়াবহ ভাবে ঝুঁকিপূর্ণ।

স্বাস্থ্য সমস্যাঃ বৃহৎ ড্যাম ম্যালেরিয়া ও কিছু পানি বাহিত অসুস্থতার বৃদ্ধি ঘটাতে পারে। পানির গুণাগুণ ও পরিমাণ হ্রাস জনিত আরো কিছু স্বাস্থ্য সমস্যা ও তারা সৃষ্টি করতে পারে।

পানি নিয়ে বিবাদঃ বৃহৎ ড্যাম কিছু ব্যক্তিকে নদীর প্রবাহ নিয়ন্ত্রনের সুযোগ সৃষ্টি করে দেয়, যা পানির সংকট কালে পানি নিয়ে বিবাদের সূত্রপাত করতে পারে এবং প্লাবন প্রবাহের ঝুঁকিপূর্ণ ড্যাম রক্ষায় সমস্যা (tension) দেখা দেয়ার সম্ভাবনা সৃষ্টি করে।

গ্রীন হাউজ গ্যাস উদ্দীর্ণঃ ড্যাম এর জলাধারগুলো মিথেন গ্যাস এর গুরুত্বপূর্ণ উৎস। গবেষকদের ধারণা (বৎসরসংবে) যে মানুষের সৃষ্ট মিথেন গ্যাসের অন্ততঃ এক চতুর্থাংশ ড্যাম এর জলাধার সৃষ্টি।

জ্বালানী নিরাপত্তাঃ ড্যাম গুলোর বিদ্যুৎ উৎপাদন বৃষ্টিপাত নির্ভর। সারা বিশ্বে ড্যাম বসানো নদী অববাহিকার পানি প্রবাহ হ্রাস পেতে পারে যা তাদের জ্বালানী উৎপাদন এবং অর্থনৈতিক সুবিধা ও হ্রাস করবে।

পানি প্রবাহের অবসানঃ ড্যাম গুলোতে পলিমাটি আটকে যায় ও নিম্ন অববাহিকার জমি বনরাজিতে উর্বরতা হ্রাস করে এবং নদী মোহনা ও জলাবনে তার পরিমাণ হ্রাস পায় (drops in), ফলে বৃহৎ ঝড় থেকে রক্ষার সক্ষমতাও কমে যায়।

খাদ্য নিরাপত্তাঃ ড্যাম এর দেয়াল মাছের যাতায়াত বন্ধ করে দেয় এবং পানি প্রবাহ হ্রাসের মাধ্যমে মাছের পোনা ও অন্যান্য প্রজাতির জলজ প্রাণীর উৎপাদন বা বংশ বিস্তারের অবসান ঘটায়।

ঘেসব এলাকা পাহাড়ি
বরফ গলা পানির
উপর নির্ভরশীল
সেগুলো বিশ্বের এর
ষষ্ঠাংশ মানুষের
আবাসস্থল

বরফগলা পানি প্রবাহ

হিমবাহ ও জমাট বরফের পানির পরিমাণ ক্রমশ হ্রাসমান যার ফলে এসবের প্রভাবাধীন অববাহিকার ঋতুভিত্তিক পানি প্রবাহও হ্রাসমান। ক্ষয়িষ্ণু হিমবাহ গলনকালীন পাহাড় চূড়া নিঃসৃত জলশ্রোতও হ্রাস করবে। সে সময়ে সংশ্লিষ্ট এলাকার জলবিদ্যুৎ উৎপাদনকেও ক্ষতিগ্রস্ত করবে এবং তা ঘটবে প্রধানতঃ হিমালয়ান ও Andean দেশ সমূহের বিশেষতঃ গার্হস্থ্য প্রয়োজন, সেচ ও ভূগর্ভের মাটি সিঞ্চনের ক্ষেত্রে তার প্রভাব পরিলক্ষিত হবে।

হিমবাহের এর চেয়ে জমাট বরফ প্রতিবছরই অধিক গলনের (accrues) মাধ্যমে নিঃশেষিত উৎস। জলবায়ু পরিবর্তন জনিত কারণে ঋতুভিত্তিক পানি প্রবাহ ক্রমশঃ বাড়ছে। উদাহরণস্বরূপ অধিকাংশ পর্বতশ্রেণিতে বরফ পতন কমছে কিন্তু বৃষ্টি পাত বাড়ছে, আর তার ফলে শীতকালের জমাট বরফের পরিমাণও কমছে এবং বৃষ্টি পাচ্ছে বসন্তকালীন বরফ গলন প্রক্রিয়া। পূর্ব ও দক্ষিণ পূর্ব এশিয়া সহ কিছু বিষুবীয় উচ্চভূমি ও আর্দ্র গ্রীষ্মাঞ্চলে পাহাড়ি জলশ্রোত (run off) বৃদ্ধি পাবে, তবে মধ্য-বিষুবীয় ও শুষ্ক গ্রীষ্ম মন্ডলীয় এলাকায় তা কমবে, উপরন্তু পানিসংকটে নিপতিত এলাকা থাকলে তো কথাই নাই (water stressed)। অনাবৃষ্টির কারণে জলশ্রোত ও নদী প্রবাহের যৌথ হ্রাস প্রক্রিয়া জলবিদ্যুৎ প্রকল্পের বিদ্যুৎ উৎপাদনকে ক্ষতিগ্রস্ত করবে।

তা ছাড়াও বন্যপ্রবন স্থানে অতিরিক্ত বরফ-গলন পরিস্থিতি বিশ্বব্যাপি লক্ষ লক্ষ মানুষের জন্য একটি প্রধান ঝুঁকিপূর্ণ বিষয়ে পরিণত হয়েছে। অতিরিক্ত বরফ গলন পাহাড়ী ভূমি ধস ও পাহাড়ী ভগ্নাংশ যুক্ত পানির ঢলের সূত্রপাত করতে পারে।

২০৮০ সনের মধ্যে
অধিক বন্যপ্রবল
এলাকায় ২০% ভাগ
মানুষ বসবাস করবে

বন্যা ও হিমবাহ জলাধার বিস্ফোরণ (Glacial Lake Outburst Flood or GLOF)

জলবায়ু পরিবর্তন চরম আবহাওয়ার সূত্রপাত করেছে, যার মধ্যে রয়েছে - বিশ্বের অনেক স্থানে উচ্চমাত্রার (extreme) হ্যারিকেন ও প্রবল বারিপাত। এর সাথে সমুদ্রপৃষ্ঠের পানির উচ্চতা যুক্ত হয়ে অধিক ঝড়ের প্রকোপ বৃদ্ধি হতে পারে আর তা উপকূলীয় বন্যাজনিত ক্ষয়ক্ষতিও বাড়াবে। জলশ্রোতের পথে পড়া বাসিন্দাদের জন্য মারাত্মক ক্ষতির সম্ভাবনা ছাড়াও দূষিত পানীয় জল, জীবাণু সংক্রমণ, জীবাণু বাহিত প্রাণী ও কীটপতঙ্গের সংখ্যা বৃদ্ধি এবং জনজীবন ও আর্থিক দুর্দশার সূত্রপাত করে থাকে। বন্যা, বিদ্যমান পয়ঃপ্রণালীর বিনষ্টকরণ, পয়ঃবর্জ্যের উপচে পড়া ও সংশ্লিষ্ট এলাকার সংকটাপন্ন পানি পরিস্থিতির সৃষ্টি করে থাকে।

ঘন ঘন মারাত্মক বন্যা, বৃহৎ ড্যামের ব্যবস্থাপনা ও স্থায়ীত্বের জন্যও হুমকীর কারণ হতে পারে। অতীতের জলীয় অস্থিরতা যেমন বার্ষিক গড় পানি প্রবাহ, বাৎসরিক পানি প্রবাহের ভিন্নতা ও ঋতুভেদে পানির প্রান্তিক ভাগাভাগি ইত্যাদি বিবেচনায় রেখেই ড্যামসমূহের ডিজাইন করা হয়। যখনই তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়, অবশ্য এসব ঐতিহ্যগত ডাটা ক্রমাগত অবিশ্বস্ত হয়ে পড়ে। বৃহৎ বন্যার বিবেচনায় যদি কোন ড্যাম ডিজাইন যথাযথ না হয়ে থাকে, তাহলে সেটি বড় ড্যামের নিম্নঅববাহিকার অধিবাসীদের জন্য মারাত্মক নিরাপত্তা সংকটের সৃষ্টি করতে পারে। বৃহৎ ড্যামের বন্যাজনিত ঝুঁকি বৃদ্ধির আরেকটা প্রধান কারণ হল, নদীতে অধিক বৃহদাকার পলিশ্রোত অতিবৃষ্টির ঢলে বয়ে যেয়ে ড্যাম এর পানি নির্গমন পথ আটকে দিয়ে ড্যাম জলাধারের পানির পরিমাণ বৃদ্ধি

করতে পারে। অনেক জলবিদ্যুৎ স্বাভাবিক সময়ে বন্যার পানিকে ধারণ করতে পারতো। অনেক জলবিদ্যুৎ প্রকল্প বিদ্যুৎ উৎপাদনের সাথে বন্যা নিয়ন্ত্রণের সুবিধা প্রদানের মধ্য দিয়ে খরচের ক্ষেত্রে নিজস্ব যৌক্তিক অবস্থান নিশ্চিত করে। বন্যার পানি আধার হিসাবে কোন জলাধারকে ব্যবহার করার ক্ষেত্রে, একই সাথে তার নিজস্ব প্রয়োজনীয় সক্ষমতার অতিরিক্ত পানি ধারণের স্থানও থাকতে হবে। আরেকটি সমস্যা হচ্ছে, নির্মিত বা প্রস্তাবিত বড় ড্যামসমূহের চরম বন্যাকালীন পরিস্থিতি মোকাবেলার জন্য সু প্রস্তুত নয়, অথচ চরম বন্যা, আমাদের উষ্ণায়ন- আক্রান্ত বিশ্বে বেড়েই চলেছে। এর ফল ড্যাম নির্মাণের পূর্বের তুলনায়, নির্মাণ পরবর্তী সময়ে অধিক ক্ষতিকর ঘটনা ঘটতে পারে কারণ অনেক মানুষকে প্লাবন এলাকায় সরে যেতে হয়, আর মানুষের ভাবনায় থাকে যে - এখন তো ড্যাম রয়েছে, কিন্তু সেই ড্যাম যখন বৃহৎ বন্যার ধাক্কা সামলাতে না পারবে তখন তার বিধ্বংসী ফলাফল নিম্নাঞ্চলের জনগণের জন্য কতটা ভয়াবহ হবে তা যথেষ্ট অনুমেয়।

চরম আবহাওয়ায়, ড্যাম ব্যর্থতা ও দুর্বল ব্যবস্থাপনার কারণে সৃষ্ট বৃহৎ বন্যা ইতোমধ্যে অনেক এলাকায় বেশ সমস্যার সূত্রপাত করেছে এবং তা আরো বৃদ্ধি পাবে। বন্যা নিয়ন্ত্রণ বাঁধের জন্য শতশত বিলিয়ন ডলার খরচ করার পরও বন্যার ধ্বংসলীলা সাম্প্রতিক দশক গুলোতে বেড়েই চলেছে। উদাহরণ স্বরূপ- ক্যামেরুনে অধিকমাত্রায় বন্যা হচ্ছে, তা তাদের ড্যামকেও টপকে যাচ্ছে, ফলে তাদের স্বাভাবিক বন্যার চেয়ে অধিক খারাপ অবস্থা মোকাবিলা করতে হচ্ছে। ২০১২সালে Lagdo ড্যাম থেকে অতিরিক্ত পানি ছেড়ে দেয়ার ফলে অনেক মানুষের মৃত্যু ও বিশাল সংখ্যক মানুষকে স্থানান্তরিত করতে হয়। জলবায়ু পরিবর্তন প্রক্রিয়া ক্ষেত্রে অনিশ্চিত অবস্থা সৃষ্টির কারণে ড্যাম ব্যবস্থাপনা কঠিনতর হয়ে পড়ছে, তবু ঝুঁকির কথা মনে রেখেও আরো নতুন ড্যাম নির্মাণ প্রক্রিয়া চলমান রয়েছে।

হিমবাহ জলাধার বিস্ফোরণ জনিত বন্যা (GLOF)

আকস্মিক হিমবাহ জলাধারে বিস্ফোরণের কারণে সৃষ্ট বন্যা বা GLOFs অনেক দেশের পাহাড়ী এলাকার জনপদ ও প্রতিবেশ এলাকার অন্যান্য ড্যাম এর জন্য মারাত্মক বন্যা ঝুঁকির কারণ হয়ে দাঁড়িয়েছে। হিমবাহ যেহেতু উত্তপ্ত গ্রহেই গলে যেয়ে পানির শ্রোতের সৃষ্টি করে, অতএব জমে থাকা বরফ ও পাহাড়ী পাথরের অস্থায়ী 'ড্যামের' পিছনে এক প্রকার জলাধারের সৃষ্টি করে। যখন এই প্রাকৃতিক ড্যাম ভেঙ্গে যায় তখন লক্ষ লক্ষ কিউসেক পানি যুক্ত হয়ে প্রবল আকস্মিক বন্যার সৃষ্টি হয়।

হিমালয় অঞ্চল যা বিশ্বের অন্য স্থানের চেয়ে দ্রুততর সময়ে জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবের মুখোমুখি হচ্ছে - সেখানে সম্প্রতি প্রচুর ড্যাম স্থাপনের মধ্য দিয়ে এলাকাটি ড্যাম ভাঙ্গা ও প্রলয়ংকারী বন্যার সম্ভাবনার মুখে নিপতিত হচ্ছে। ১৯৮৫ নেপালের ডিগ সু (The Dig Tsho) ছিল সাম্প্রতিক ইতিহাসে তেমন একটি দুর্ঘটনা। এভারেস্ট চূড়ার কাছাকাছি এই হিমবাহ জলাধারের বিস্ফোরণের ফলে সৃষ্ট বিশাল বন্যার তোড় উপত্যকা বেয়ে নেমে যেয়ে ৫ জন মানুষের মৃত্যু, একটি জলবিদ্যুৎ কেন্দ্র ধ্বংস, প্রচুর ফসলের জমি বিনষ্ট হয় ও তা ১৪ টি সেতুকে উড়িয়ে নিয়ে যায়।

ভারতের হিমালয়ের বন্যা, মানুষের সৃষ্টি এক দূর্যোগ

হিমাংশু থ্যাকার, পরিচালক, সাউথ এশিয়া নেটওয়ার্ক অন ড্যামস, রিভার্স, এন্ড পিপল, দিল্লী; ভারত

উত্তর ভারতীয় রাজ্য উত্তরখন্ড ২০১৩ সনের জুন মাসে বিস্তৃত আকস্মিক বন্যা ও ভূমি ধ্বসের শিকার হয়। তাতে কমপক্ষে ১০০০ মানুষের মৃত্যু হয়। সহস্রাধিক লোক নিখোঁজ, ১৪৭টি সেতু বন্যার ধাক্কায় উড়ে যায় ও ১০টি জলবিদ্যুৎ কেন্দ্র বিধ্বস্ত হয়। একটি খসড়া হিসেবে তাতে আর্থিক ক্ষতির পরিমাণ ছিল ৫০ বিলিয়ন মার্কিন ডলার। যেহেতু উত্তর খন্ড একটি অপেক্ষাকৃত নতুন পর্বতশ্রেণীর অন্তর্গত অতএব এ এলাকাটি স্বভাবতই মেঘ বিস্ফোরন (cloud burst), ভূমিধস, আকস্মিক বন্যা, হিমবাহ জলাধার বিস্ফোরন ও ভূমি কম্পের মত প্রাকৃতিক দূর্যোগের ক্ষেত্রে ঝুঁকিগ্রস্থ।

এই বন্যার মূলে রয়েছে অত্র এলাকার ভঙ্গুর প্রাকৃতিক পদ্ধতিটির “বহন ক্ষমতা” বিষয়টির বিবেচনায় একটি স্বভাবগত (wonton) পাত্তা না দেয়ার মানসিকতা। মানুষসৃষ্টি এই আঘাত যার মধ্যে রয়েছে অবকাঠামো নদীর পাড় ধরে অনিয়ন্ত্রিত, অনিরাপদ ও অপরিচালিত অবকাঠামো নির্মাণযুক্ত যার মধ্যে প্রয়োজনীয় যথার্থতা নিয়ন্ত্রণ চেক এন্ড ব্যালেন্স বিষয়টি না রেখে উক্ত এলাকায় প্রচুর জলবিদ্যুৎ নির্মাণ প্রকল্প নির্মাণ।

শুধুমাত্র নতুন মিলিনিয়াম এর প্রথম দশকের ১৫০০ হেক্টর বাস ভূমিকে বিভিন্ন আইনী প্রক্রিয়াতেই বিভিন্ন প্রকল্পের জন্য ন্যস্ত করা হয়েছে। একই সময়ে ১৬০০ হেক্টর নদীর তলার জমি, খনি তৈরীর জন্য প্রদান করা হয়েছে। এ সময়ের মধ্যে পর্যটন বৃদ্ধি পেয়েছে ৩৮০%। উত্তরখন্ডে বিভিন্ন আকারের কমপক্ষে ১৫টি জল বিদ্যুৎ প্রকল্প রয়েছে, আরো ৪৭ টি নির্মাণাধীন এবং পরিকল্পনায় রয়েছে আরো ২৩৮টি। জাতীয় দূর্যোগ ব্যবস্থাপনা ইন্সটিটিউট প্রণীত দূর্যোগ-উত্তর হর দূর্যোগসম্ভাবনা প্রবলভাবে বৃদ্ধি করেছে।

উত্তরখন্ডের পূর্ণনির্মাণ ও পূর্ণবাসনের বর্তমান পর্যায়ে আগের ভুলসমূহকে বিবেচনায় নিয়ে তার সংশোধনী অতি জরুরী বিষয়। গুরুত্বপূর্ণ কতিপয় অগ্রদিকার হতে পারে নিম্নরূপঃ

- সকল অববাহিকার যৌথ প্রভাব ও ভার বহন ক্ষমতা নমীক্ষা করা।
- পরিকল্পিত ও নির্মাণাধীন সকল জলবিদ্যুৎ প্রকল্প বন্ধ করা।
- সকল নদীর গতিপথ চিহ্নিত করা ও ঘোষণা করে দেখা যায় যে এসবের আশে পাশে কোন নির্মাণ করা যাবে না এবং একটি নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে ঝুঁকিপূর্ণ ভবনগুলোকে অন্যত্র সরিয়ে নিতে হবে। নেয়া।

২০০৯ সনের জানুয়ারীতে ভূটান সরকার সে দেশে ২৬০০ হিমবাহ জলাধার চিহ্নিত করেন, যার মধ্যে ভূটানী সরকারের ভূতত্ত্ব ও খনিজ বিভাগের Yeshi Dorji মতে ২৫টি জলাধার বিস্ফোরণের উচ্চ সম্ভাবনার মধ্যে রয়েছে। ভূটান একদিকে হিমবাহ জলাধার বিস্ফোরণ জনিত বন্যার ঝুঁকি ও আগাম সাবধানতা বৃদ্ধি সম্পর্কে

সচেতন হলেও তারা অন্যদিকে ওয়াংচু নদীর উপর ৯০মিটার দীর্ঘ তালা প্রদেশে অত্র অঞ্চলের অন্যতম বৃহৎ ড্যাম স্থাপনে ব্যাপৃত হয়েছে। এসকল প্রকল্প তাদের হিমবাহ জলাধার বিস্ফোরণ জনিত বন্যা বিষয়ে তাদের প্রচেষ্টা বিষয়ক সূন্যামকে খর্ব করবে।



২০১৩ সনে তীব্র আকস্মিক বন্যা উত্তরখন্ডের উপর দিয়ে প্রবাহিত হয়, ধ্বংস হয় vishnuprayag dam সহ কতিপয় জলবিদ্যুৎ প্রকল্প। (ছবি: Matu Janasangsthan)

- কার্যকর দূর্যোগ ব্যবস্থাপনা বিভাগ নিশ্চিত করা যার দায়িত্ব হবে নতুন উন্নয়ন কার্যক্রম বিষয়ে মুখ্য ভূমিকা পালন করবে।
- নির্ভরযোগ্য পরিবেশ প্রশাসন ও বিধি মেনে চলার দায়বদ্ধতা নিশ্চিতকরণ যার সাথে অঙ্গীভূত হবে পূর্বাভাস, সাবধানতা, মূল্যায়ন, ও তথ্য প্রচারের বৃহৎ ব্যবস্থা।
- পরিবর্তনশীল জলবায়ুর মধ্যে বৃহৎ জনগণ ও অবকাঠামো সমূহের ঝুঁকি নির্ণয়।

এই দূর্যোগকে বরং উত্তরখন্ড ও অন্যান্য হিমালয় রাজ্যের জন্য ‘ঘুম ভাঙ্গানোর ডাক’ হিসেবে বিবেচনা করা যেতে পারে। যদি তাতে আমরা কর্ণপাত না করি তাহলে যা দেখেছি তাকে ‘সিনেমার বিজ্ঞাপন’ হিসেবে ধরে নেয়া যায়।

যার মূল পূর্ণ দৈর্ঘ্য চিত্র এখন আসার অপেক্ষায়। পূর্ণাঙ্গ লেখাটির জন্য দেখুন: www.internationalrivers.org/node/8037

খরা ও উচ্চমাত্রার বাষ্পীভবন

পৃথিবীর অনেক স্থানেই ভবিষ্যতে স্বল্প বারিপাত উচ্চতার তাপমাত্রা ও বাষ্পীভবন এবং তীব্রতর ও ঘনঘন খরার প্রাদুর্ভাব হবে যার বড়মাপের প্রভাব পড়বে তাদের খাদ্য নিরাপত্তা ও জীবনযাপনে। গরম বাড়লে মানুষ ও গাছপালা কর্তৃক বেশী পরিমাণে পানির ব্যবহার হবে ও নদী প্রবাহে পানির পরিমাণ হ্রাস পাবে। যেহেতু মানুষ ও উদ্ভিদ রাজির অধিক পানি ব্যবহার ও খরায় বিশুদ্ধ পানির সংকট দেখা দিবে এবং একই সাথে উর্ধগামী সামুদ্রিক লবনজল উপর দিকে যেয়ে মাটির গুনাগুন ও কৃষি উৎপাদনে নেতিবাচক প্রভাব সৃষ্টি করবে।

বাষ্পীভবনে পরিবর্তন (যার মনে হচ্ছে মাটি, উদ্ভিদ ও জলাশয় থেকে পানি বাতাসে প্রবিশ্ট হওয়া) বিষয়টি বুঝা সহজ নয়। তাছাড়াও জমাট বরফ ও হিমবাহ থেকে বাষ্পীভবনের পরিমাণ বা হার বা দুটোই বৃদ্ধি পেতে পারে এবং তার মানে হচ্ছে নদীর অববাহিকায় এই পরিমাণের পানিটুকু হারাবে কিন্তু এই পানি বিশুদ্ধ পানির প্রক্রিয়ার প্রবেশ না করে সরাসরি বাতাসে চলে যাবে। এর ফলে অন্যদিকে পানি প্রবাহের পরিমাণ হ্রাস করবে।

উদাহরণ স্বরূপ ২০০৬ সনের একটি জলবায়ু সমীক্ষায় কেপটাউন বিশ্ববিদ্যালয় থেকে জানানো হয় যে এমনকি বৃষ্টিপাত কিছুটা কম হলেই দক্ষিণ আফ্রিকার দেশসমূহের নদীর পানি প্রবাহে ব্যাপক ঘাটতি দেখা দেয়। সমীক্ষায় বলা হয় ৩-৬ ডিগ্রী তাপ বৃদ্ধি দক্ষিণ আফ্রিকার পানি প্রবাহ অর্ধেকের নামিয়ে আনবে। চূড়ান্ত ফল বিবেচনায় গবেষকগণ বলেছেন যে অবস্থাটি হবে মানচিত্র থেকে নদী সমূহের চেহারা মুছে দেয়ার মত। বিদ্যমান বিপর্যয়কর পরিস্থিতি ঠেকাতে ও আরো তাপ বৃদ্ধি জনিত সম্ভাব্য দুরাবস্থা পরিহারের লক্ষ্যে জলবায়ু কর্মী ও বিষয় সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিগণ তাপমাত্রা বৃদ্ধি সর্বোচ্চ ২ ডিগ্রী সেলসিয়াসের নিচে রাখার জন্য প্রচেষ্টায় রত রয়েছেন।

অধিক বাষ্পীভবন পানির পরিমাণ ও তা দিয়ে বিদ্যুৎ উৎপাদনের ক্ষমতা হ্রাস করবে এবং তা ঘটবে সকল প্রকার ড্যাম বিশেষ করে যেগুলোর রয়েছে বৃহৎ কিন্তু অগভীর জলাধার। প্রতিদিন বিশ্বের জলাধারগুলো থেকে বছরে ১৭০ ঘণ কিলোমিটার পানি বাষ্পীভূত হচ্ছে, যার পরিমাণ বিশ্বের মানুষ কর্তৃক ব্যবহৃত মোট পানির পরিমাণের ৭% এর বেশী। একটি পানি সংকটে নিপতিত দেশের একটি উদাহরণ দেয়া যেতে পারে- মিশরের High Aswan Dam এর জলাধার থেকে বাষ্পীভূত বার্ষিক গড় ১১.২ ঘন কিলোমিটার পরিমাণের পানি এই জলাধারের ধারণ ক্ষমতার ১০% ভাগ এবং তা হচ্ছে সমগ্র আফ্রিকার বাসাবাড়ি ও ব্যবসায়িক প্রতিষ্ঠানের জন্য ব্যবহৃত পানি প্রায় সমান।

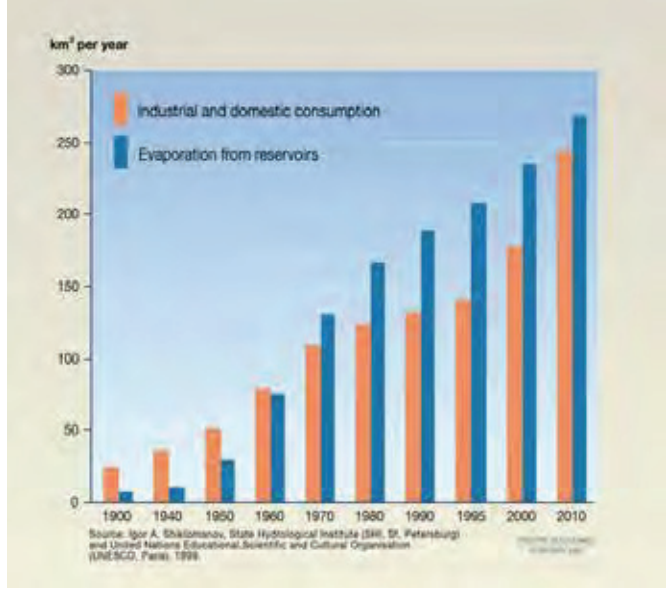


Figure 2: Evaporation from reservoirs compared to amount of water consumed by industry and domestic use. Source: UNESCO, 1999

জলবিদ্যুৎ ঝুঁকি

বিশ্বের এক পঞ্চমাংশ বিদ্যুৎ আসে জলবিদ্যুৎ প্রকল্প থেকে যদিও কোন কোন দেশে প্রায় সবটা বিদ্যুৎই জলবিদ্যুৎ প্রকল্প জাত। সারা বিশ্বের ৫০ হাজার বৃহৎ ড্যামের মধ্যে ৫ হাজার সুনির্দিষ্টভাবে (strictly) জলবিদ্যুতের জন্যই নির্ধারিত। পৃথিবীর জলবিদ্যুৎ উৎপাদনের সর্বমোট ক্ষমতার মধ্যে ব্রজিল, কানাডা, চীন ও যুক্তরাষ্ট্র মিলে অর্ধেকের বেশী উৎপাদনের মালিক।

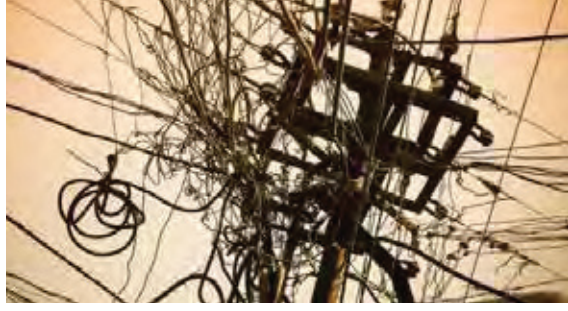
যাই হোক, জলবায়ু পরিবর্তনের মানেই হচ্ছে- জলবিদ্যুতের উপর অতিরিক্ত নির্ভরশীলতা একটি দেশের জ্বালানী নিরাপত্তা তথা জাতীয় অর্থনীতির উপর মারাত্মক ঝুঁকির সূত্রপাত করতে পারে, কারণ অনিশ্চিত বৃষ্টিপাত ও চরম আবহাওয়া জনিত (দুর্যোগের) যৌথ প্রভাবে সে দেশের জলবিদ্যুৎ উৎপাদন প্রক্রিয়ায় ত্রুণবর্ধমান হুমকির সৃষ্টি করবে। বিদ্যুতের ঘাটতি স্বাস্থ্য সেবা, ব্যবসা-বানিজ্য, জীবন যাত্রা ও শিক্ষায় নেতিবাচক প্রভাব ফেলবে যা জলবায়ু পরিবর্তন জনিত সমস্যায়া জনগোষ্ঠীর সহনশীলতাকে হ্রাস করবে।

ভুটানের হিমবাহ
জলাধার,
ছবি: NASA



সাম্প্রতিক সময়ে বৃহৎ জলবিদ্যুৎ অধ্যুষিত অনেক এলাকায় খরা, বিদ্যুৎ উৎপাদনে নেতিবাচক প্রভাব সৃষ্টি করেছে। অনেক স্থানে বিদ্যুৎ উৎপাদন ক্ষমতা অর্ধেক নেমে এসেছে। কয়েক ডজন উন্নয়নশীল দেশেই জলবিদ্যুৎ নির্ভর, আর এখনও সেসব দেশ যেমন ব্রাজিল, ইকুয়েডর, ইথিওপিয়া, চীন ও দক্ষিণ আফ্রিকান রাষ্ট্রসমূহ নতুন করে বৃহৎ জলবিদ্যুৎ প্রকল্পের পরিকল্পনা করেছে। উদাহরণ স্বরূপ, নীল নদ অববাহিকার অধিকাংশ দেশেই তাদের বিদ্যুতের ৭০% ভাগ জলবিদ্যুৎ থেকে তৈরী করে থাকে। জলবায়ু পরিবর্তন বিষয়ক আন্তর্জাতিক প্যানেল (IPCC) র বক্তবে বলা হয়েছে “নীলনদ এলাকায় ১৯৭২ থেকে ১৯৮৭ সালের মধ্যে পানি প্রবাহ ইতোমধ্যে ২০% ভাগ হ্রাস পেয়েছে” এবং “চরম খরার কারণে জলবিদ্যুৎ উৎপাদনও উল্লেখযোগ্য ভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে”।

এ সকল পরিবর্তন একটি গুরুত্বপূর্ণ ধরণকে তুলে ধরছে, সেটিকে বলা হয় “স্থায়িত্ব” (stationarity), যাতে বলা হচ্ছে যে ভবিষ্যত জলবিদ্যা পরিস্থিতি একটি অনুমেয় বিষয় এবং তা নির্ধারিত হচ্ছে অতীত পানি ভিত্তিক তথ্যাদি, রেকর্ড, আর জলপ্রবাহ নির্ভর প্রকল্পসমূহ যা এসব তথ্যের ভিত্তিতেই প্রণীত হয়েছে। জলবায়ু পরিবর্তন ও মানুষের সৃষ্ট পানি বিদ্যার (hydrology) পরিবর্তন এক মৃত স্থবিরতা বা স্থায়িত্ব (death stationarity)’র জন্ম দিয়েছে ও একই সাথে ভবিষ্যৎ পানি প্রবাহের বিশ্বাসযোগ্য পূর্বাভাসের সুযোগও শেষ হয়ে গেছে। এর অর্থ হচ্ছে জলবায়ু



একটি বৈদ্যুতিক তারের জট, রায়পুর, ভারত। ভারতের মোট বিদ্যুতের ২০-২৫% ভাগ জলবিদ্যুৎ ড্যাম জাত। স্বল্প বৃষ্টিপাতের কারণে ২০১১-২০১২ সনে জলবিদ্যুৎ উৎপাদন ১৯% কমে যায় যার ফলে ২০১২ সনের পৃথিবীর বৃহত্তর অক্ষকার এর সূত্রপাত ঘটে ছিল। ছবিঃ Phil Putnam.

পরিবর্তনে সফল অভিযোজন প্রক্রিয়াতে ভবিষ্যতে আমাদের পানি ব্যবস্থাপনায় উদ্ভাবনী পদক্ষেপের প্রয়োজন যা হবে একদিকে গতিশীল ও অন্যদিকে সকল অবস্থাতেই স্থিতিস্থাপকতায় (flexibility) সক্ষম।

জলবায়ু গবেষণায় Zambezi নদী অববাহিকার ঝুঁকি আবিষ্কার

আফ্রিকার দক্ষিণাঞ্চলে বর্তমান ১৩০০০ মে. বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য জ্যামবেজী নদীর উপর নতুন বৃহৎ জলবিদ্যুৎ প্রকল্পের প্রস্তাব রয়েছে, আর এমন একটি সময়ে তা হচ্ছে যখন জলবায়ু পরিবর্তনের কারণে এই নদী চরম খরা ও বন্যার প্রকোপে নিপতিত হতে যাচ্ছে। যে সব ড্যাম নির্মিত হয়েছে বা প্রস্তাবিত হয়েছে সে গুলো এখন নেতিবাচক প্রভাবের শিকার হবে, তবু অত্র অববাহিকার জ্বালানী পরিকল্পনায় এই জলনির্ভর অনিশ্চয়তা সমাধানের কোন পদক্ষেপ পরিলক্ষিত হচ্ছেনা। এ অবস্থার ফলাফল হতে পারে অপচয়মূলক un-economic জ্বালানী খাতের জন্য ধ্বংসাত্মক ও মারাত্মক।

ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স জাম্বেজী নদীর জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রের ঝুঁকি নিরূপনের জন্য একজন জলবিদ্যা বিশেষজ্ঞকে নিয়োগ করেছিল কারণ এলাকার ড্যাম নির্মানকারী প্রতিষ্ঠানগুলো তা করেনি অথচ তারা বেশ কয়টি ড্যাম স্থাপনে উদ্যোগী ছিল।

“দক্ষিণ আফ্রিকীয় জলবিদ্যুতের জন্য ঝুঁকিপূর্ণ জলবায়ু” শীর্ষক এক প্রতিবেদনে বলা হয়: Batoka George ও Mphanda Nkuwa নামক দুটি বৃহৎ ড্যাম প্রকল্পের ডিজাইন ঐতিহাসিক জলবিদ্যা তথ্য নথির ভিত্তিতে করা হয়েছে কিন্তু নদীর পানি-হ্রাস, প্রবল বন্যা ও খরার চক্র জনিত সম্ভাব্য ঝুঁকিকে মূল্যায়ন করা হয়নি। ভবিষ্যত জলবায়ু অবস্থার

বিবেচনায় উভয় ড্যামই তাদের নির্ধারিত সময়ে প্রত্যাশিত সেবা প্রদানে ব্যর্থ হবে। একই ভাবে উপর্যুপরি বন্যার জন্য ও এসব ড্যাম প্রস্তুত নয়। অতএব যদি ড্যামগুলো বড় বন্যার জন্য ঠিক মত ডিজাইন না করা হয়, তার ফলাফল অববাহিকার জনগনের জন্য মারাত্মক অনিরাপদ হতে পারে।

জ্যামবেজীর বিদ্যমান ড্যামগুলো নিম্ন অববাহিকার লক্ষ লক্ষ মানুষের জীবন-জীবিকা ও জীববৈচিত্রের জন্য প্রয়োজনীয় জলীয় সম্পদের প্রভূত পরিবর্তন ঘটিয়েছে। জাম্বেজী এলাকার জনগোষ্ঠীর জলবায়ু পরিবর্তনে অভিযোজনের প্রয়োজনে আয়োজিত সকল প্রতিবেশ দ্রব্যাদি ও সেবা সমূহ শেষ পর্যন্ত গভীর হুমকির মুখে নিপতিত হয়েছে। প্রতিবেদনটিতে জলবিদ্যা সম্পর্কিত আসন্ন ধাক্কা (storm) সামলাতে কিছু সুপারিশ প্রদান করা হয়েছে যার মধ্যে রয়েছে ড্যাম নির্মান পরিকল্পনা ও পরিচালনায় প্রয়োজনীয় দিক নির্দেশনা। এর সুপারিশমালা ও তথ্যাদি বর্তমানে সংশ্লিষ্ট সামাজিক আন্দোলন সমূহ নিজেদের প্রয়োজনে ব্যবহার করছেন।

প্রতিবেদন প্রচারের ওয়েব লিংক:

www.internationalrivers.org/hode7673

জলাধারের গ্যাস উদ্দীর্ণ জলবায়ু পরিবর্তনে সহায়ক

বেশ কিছু গবেষণায় দেখা যায় যে, বিশেষ করে গ্রীষ্মমন্ডলীয় অঞ্চলে জলাধারসমূহ বৈশ্বিক গ্রীন হাউজ গ্যাস দূষণের বৃহৎ উৎসে পরিণত হয়েছে। ২০০৭ সনে ব্রাজিলের গবেষকরা দেখিয়েছেন মানুষ সৃষ্ট জলবায়ু পরিবর্তনে ড্যাম জলাধার নির্গত মিথেন গ্যাস এর পরিমাণ ৪% ভাগ। তাছাড়াও ড্যাম এলাকা প্রাণিত করার প্রয়োজনে এলাকাটি পরিষ্কার করার অংশ হিসেবে আইনী-বেআইনী গাছ কাটার ফলে গুরুত্বপূর্ণ কার্বন শোষক (carbon sink) উপাদান বিনিষ্ট হচ্ছে।

গ্যাস উদ্দীর্ণের উৎস কী?

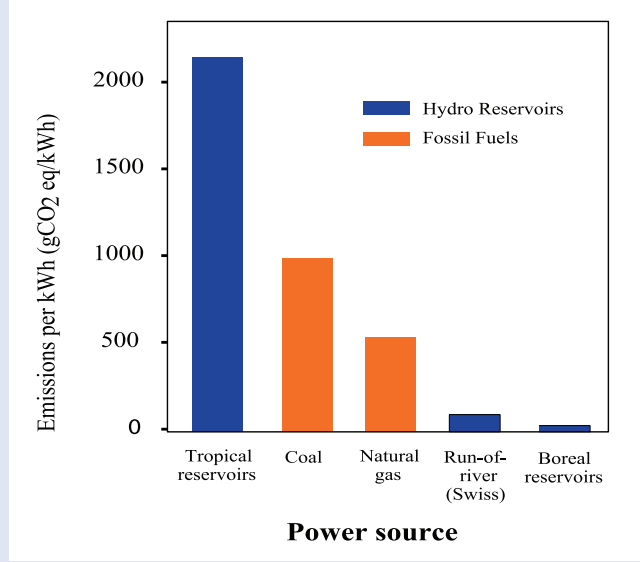
গ্রীন হাউজ গ্যাস উদ্দীর্ণ করে যার মধ্যে প্রাথমিক ভাবে মিথেন ও কার্বন ডাই অক্সাইড। অনেক জলাধার সৃষ্ট গ্যাসের পরিমাণ নিরূপন করা হয়েছে এবং সবগুলোতেই এই উদ্দীর্ণ ধরা পরেছে। জলাধার, পানি, টারবাইন ও নির্গমন পথেই এই গ্যাস সৃষ্টি হয়, উদ্দীর্ণ ড্যাম এর ভাটিতে বহু কিলোমিটার (tens of km) ব্যাপি বিস্তৃত থাকে। গরম আবহাওয়ায় সর্বোচ্চ গ্যাস সৃষ্টি হয়। গ্রীষ্মমন্ডলীয় এলাকার বৃহৎ জলাধার যুক্ত কিন্তু স্বল্প ক্ষমতা সম্পন্ন জলবিদ্যুৎ প্রকল্পের জলবায়ুগত প্রভাব, একই ক্ষমতার জীবাশ্ম জ্বালানী চালিত প্রকল্পের চেয়ে অনেক বেশী বলে পরিলক্ষিত হয়েছে। (ছবি-৩ দেখুন)।

এ সব উদ্দীর্ণের জ্বালানী-উৎস (fuel) হচ্ছে ড্যাম জলাধারের প্রথম ভরাট উত্তর পানিতে ডুবন্ত পচনশীল জৈব দ্রব্যাদি যার মধ্যে রয়েছে উদ্ভিদ ও তৃণাদি। পানির মধ্যকার প্লাংকটন মাছ ও গাছপালা, নদীর উজান থেকে আসা পাথরের গুড়া এবং বন্যার পানিতে ভেসে আসা নদী পাড়ের পাছপালা ইত্যাদি সবমিলে সংশ্লিষ্ট জলাধারটি থেকে তার জীবনব্যাপি গ্যাস উদ্দীর্ণ অব্যাহত রাখে। জলাধারের পানিতে বন্যার্ত এলাকা ও তদসংশ্লিষ্ট প্রতিবেশ পদ্ধতি, জলাধারের গভীরতা ও আকার; স্থানীয় জলবায়ু পরিস্থিতি এবং ড্যাম পরিচালনা পদ্ধতি ভেদে বিভিন্ন জলাধারের মধ্যকার গ্যাস উদ্দীর্ণের মাত্রা ব্যাপক ভাবে ভিন্নতা পায়। উদাহরণ স্বরূপ, চীনের জলাধার গুলোর কোন কোনটি বেশ গভীর কিন্তু তাও এসব তলানীতে (sludge) ভরা, অন্যদিকে ব্রাজিলের জলাধার গুলো অগভীর ও গ্রীষ্মমন্ডলীয় এলাকা ভুক্ত কিন্তু উভয় প্রকার জলাধারই উচ্চ মাত্রার গ্যাস সৃষ্টিতে সক্ষম।

বর্তমান সময়ে বৈশ্বিক মূল্যায়ন বিভিন্ন প্রকার হচ্ছে, তার আংশিক কারণ বোধ হয় এই যে উপ-গ্রীষ্মমন্ডলীয় (Sub-tropic) ও বিশেষ করে এশীয় অঞ্চলের তথ্য পাওয়া প্রায় অসম্ভব বিষয়, অথচ Toulouse বিশ্ববিদ্যালয়ের মতে, দুই-তৃতীয়াংশ ড্যাম এই এলাকায় অবস্থিত। ড্যাম এর জীবন চক্র বুঝার জন্য পরিচালিত সমন্বিত সমীক্ষা দেখা যায়, গ্যাস উদ্দীর্ণ বর্তমানে পূর্বের চেয়ে অনেক গুরুত্বপূর্ণ, যার আংশিক কারণ হচ্ছে কার্বন ক্রেডিট স্কীমে জলবিদ্যুৎ প্রকল্প সমূহের জন্য মিলিয়ন মিলিয়ন ডলার চাওয়ার সুযোগ রয়েছে।

ইউরোপীয় ইউনিয়নের বৈশ্বিক জলবায়ু পরিবর্তন এলায়েন্স এর মতে, লাওসের জলাধার নির্মাণ ও তৎসংশ্লিষ্ট বন উজারের ফলে “কার্বন শোষক” হিসেবে পরিচিত এই দেশটি আজ নেট গ্রীন হাউজ গ্যাস উৎপাদক হিসেবে পরিণত হচ্ছে। প্রথমিক জলাধার উদ্দীর্ণ এর প্রাথমিক গবেষণায় দেখা যায়, Nam Theun 2 এবং ২০১১ সনের Nam Ngum ও Nam Leuk জলাধার সমীক্ষা মতে এসব জলাধার যথেষ্ট মিথেন গ্যাস এর উৎস স্থলে পরিণত হয়েছে; এই গ্যাসটি গত শত বর্ষে, জলবায়ু পরিবর্তনের ক্ষেত্রে কার্বন ডাই অক্সাইডের চেয়ে ২৫গুণ অধিক ক্ষমতাসহ উপাদান

Columns showing g per kilowatt GHG emission
Comparing power sources



ছবি:৩: বিভিন্ন বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রের প্রতি কিলোওয়াট/ঘণ্টা উৎপন্ন গ্যাসের তুলনা মূলক চিত্র। Tropical জলাধার বারটি ব্রাজিলে, ৩টি জলাধার সমূহের গড় গ্যাস উদ্দীর্ণ ভিত্তিক তৈরী করা হয়েছে। Boreal জলাধার বারটি কানাডায় ৫টি জলাধারের গড় উদ্দীর্ণ তথ্য দিয়ে। Run off river বারটি তৈরী হয়েছে সুইজারল্যান্ডে উৎস থেকে।
সূত্র : dirty hydro: Dams of Greenhouse Gas 2008 International Rivers

হিসেবে প্রমিত হয়েছে। দক্ষিণ এশিয়ায় ড্যাম সংশ্লিষ্ট জলাধারের উপর সমীক্ষা সীমিত, তা স্বত্তেও Nam Leuk জলাধার সমীক্ষায় দেখা যায় “১০ বছরের আইনী প্রক্রিয়ায় ঠেকানোর চেপ্টার পরও গ্রীন হাউজ গ্যাস উদ্দীর্ণ এখনো যথেষ্ট, আর এই উদ্দীর্ণের গুরুত্ব সর্বোচ্চ সমীক্ষাতেও ব্রাজিলের মত গ্রীষ্মমন্ডলীয় অঞ্চলের জলাধারের সাথে এর তুলনা যোগ্য।”

বর্তমান সময়ের সকল নতুন ড্যাম ডিজাইনের ক্ষেত্রেই একটি বিস্তারিত গ্রীন হাউজ গ্যাস উদ্দীর্ণ বিষয়ক সমীক্ষার প্রয়োজন হয়। নির্মাণকারীদেরই স্বল্প উদ্দীর্ণের ডিজাইন নিশ্চিত করা উচিত। যে ড্যাম প্রথাগত জীবাশ্ম জ্বালানীর সমপরিমাণ গ্যাস ও উৎপাদন করবে সেটিও ডিজাইন করা উচিত নয়। জলাধার নির্মাণের পূর্বেই সেখানকার বিদ্যমান গাছপালা সরিয়ে নেয়া উচিত। ২৭ টির বেশি ইউরোপীয়ান রাষ্ট্র ও অস্ট্রেলীয়া এবং অন্যান্য অনেক শহর ও দেশ (যেমন ভ্যানকুবার, কানাডা) এখন গ্রীন হাউজ গ্যাস উৎপাদনের উপর জরিমানা আদায় করছে। একটি জলবিদ্যুৎ প্রকল্পের ডিজাইন ও খরচ/লাভ-ক্ষতি বিবেচনাতেই সেই জলাধারের উদ্দীর্ণ মাত্রায় আন্তর্জাতিক পর্যায়ের সমকক্ষ কিনা তা অবশ্যই নিশ্চিত করতে হবে। বিশ্ব ব্যাপক ও অন্যান্য বৈশ্বিক আর্থিক প্রতিষ্ঠান সমূহেরও “দূষণকারী জরিমানা দিবে” এটি নিশ্চিত করে চুক্তি সম্পাদন করা উচিত যা নামান্তরে গ্রীন হাউজ গ্যাস উদ্দীর্ণ কর হিসেবে বিবেচিত হবে।

আরও তথ্যের জন্য দেখুন:

www.internationalrivers.org/node/2374

জলবায়ু ঝুঁকি ও ড্যাম এর মানচিত্র

সারা পৃথিবীতে জলবায়ু পরিবর্তনের কারণে জমাট বরফ ও হিমবাহ গলাচ্ছে যা প্রধান নদী সমূহে পানি সরবরাহ করে থাকে এবং এই প্রক্রিয়াটির ফলাফল হচ্ছে শত কোটি মানুষের জন্য খরা জনিত বিদ্যুৎ ঘাটতি, অন্ধকার রাত এবং পানি সরবরাহে ঝুঁকি ও নদীজাত সম্পদের ঘাটতি। সারা দুনিয়ার প্রধান নদী গুলো ড্যাম জনিত পানি প্রবাহ সংকটের মুখোমুখি হওয়ার কারণে তাদের সমস্যা মোকাবিলার সহজাত সক্ষমতা হারাচ্ছে। এই মানচিত্রের নিয়মিত অনলাইন কপি পেতে হলে, দেখুন:

www.internationalrivers.org/node/3502

এমনকি এই শতাব্দীর দ্বিতীয় ভাগের জন্য সবচেয়ে আশাপ্রদ (optimistic) জলবায়ু মডেল মতে ক্যালিফোর্নিয়ার Sierra Nevada জমাট বরফের ৩০-৭০% ভাগ নিশ্চিহ্ন হয়ে যাবে। ক্যালিফোর্নিয়ার ১০০০ ড্যাম দুটি সমস্যার মুখোমুখী হবে - অতিরিক্ত উচ্চ মাত্রার পানি প্রবাহ যার ফলে তাদের নিম্নানঞ্চলের লাখ লাখ মানুষের সম্ভাব্য বিপদ সৃষ্টি হচ্ছে, আর অন্যটি হচ্ছে স্বল্প পানি প্রবাহের কারণে খরা।

Oregon State University'র জলবায়ু বিজ্ঞানীরা বলেছেন এই শতকের মধ্যভাগেই অরেগনের McKenzie নদীর অববাহিকার পাহাড় চূড়ার জমাট বরফের পানির পরিমাণ ৫৬% ভাগ হ্রাসপাবে। পানির হ্রাস জলবিদ্যুৎ, কৃষি, প্রতিবেশ পদ্ধতি ও শিল্প ক্ষেত্রে নেতিবাচক প্রভাব সৃষ্টি করবে। অরেগনের জনগোষ্ঠীর ৭০% এর অধিক এই এ বসবাস করেন।

কোষ্টারিকার মোট বিদ্যুতের ৮০% ভাগ জলবিদ্যুৎ ও ১০% ভাগ তাদের বৃহৎ একটি বৃহৎ ড্যাম (Angostura) থেকে আসে। তাদের বিদ্যুৎ ঘাটতি শুরু হয় তখনই, যখন তাদের বর্ষাকাল দেহীতে আসা শুরু হয়েছে ও স্বল্প বৃষ্টিপাত হচ্ছে। দেশটি জল-বিদ্যুৎ উৎপাদন বৃদ্ধির চেষ্টা করছে কিন্তু একই সাথে তারা ভিন্ন জ্বালানী উৎস যেমন বায়ু, সৌর ও ভূ-তাপীয় পদ্ধতি ব্যবহারের আশা করছে।

কুইন্স বিশ্ববিদ্যালয়ের এক সমীক্ষায় দেখা গেছে যে, জলবায়ু পরিবর্তন তড়িত এই পৃথিবীতে Winnipeg নদী অববাহিকায় খরার প্রকোপ হতে পারে। ফলে এই নদীর পাড়ে পরিচালিত ৬টি ড্যাম চালিত Manitoba জলবিদ্যুৎ প্রকল্পের জন্য ক্ষতিকর হতে পারে।

জলবায়ু বিজ্ঞানীদের ভবিষ্যৎ বাণীতে এই শতাব্দীর মধ্যভাগে Colorado নদী অববাহিকায় ১৫% পানি হ্রাস পাবে, আর একই সময়ে অত্র এলাকায় জনসংখ্যা বর্তমানের এক তৃতীয়াংশ বা বেশী বৃদ্ধি পাবে। নদীটি ইতোমধ্যেই যুক্তরাষ্ট্রের ৭ রাজ্য ও মেক্সিকোর মধ্যে অতিরিক্ত ব্যবহৃত হচ্ছে এবং দীর্ঘ খরা দেশের অন্যতম ২টি বৃহত্তম Hoover ও Glen Canyon ড্যাম এর জলাধার মাত্র অর্ধেক ভরছে যার ফলে পানি ব্যবহারকারীদের মধ্যে মানসিক চাপ বৃদ্ধি পাচ্ছে। মেক্সিকোর Colorado বদ্বীপ ডুবে যাচ্ছে যার প্রধান কারণ হচ্ছে নদীর পানির তলানী হ্রাস পাচ্ছে যা অন্যদিকে অধিক ঝড়ের প্রকোপ বৃদ্ধিতে সহায়ক হবে।

পেরুর বিদ্যুতের ৮১% ভাগ আসছে Andean glacier দ্বারা চালিত জলবিদ্যুৎ থেকে এবং একই প্রকার উৎস থেকে কলম্বিয়ার ৭৩%, ইকুয়েডরের ৭২% ও বলিভিয়ার ৫০% বিদ্যুৎ উৎপন্ন হচ্ছে। সাম্প্রতিক এক সমীক্ষায় দেখা যাচ্ছে এদের হিমবাহ হ্রাসের কারণে উল্লেখ যোগ্য আর্থিক ক্ষতি হচ্ছে।

“জলবায়ু পরিবর্তন থেকে জ্বালানী উৎপাদন পদ্ধতির অরক্ষিতাবস্থা” শীর্ষক সমীক্ষায় দেখা যাচ্ছে যে, ব্রাজিলের জলবিদ্যুৎ নির্ভর জ্বালানী সেক্টর এখন জলবায়ু পরিবর্তন জনিত কারণে গভীর ঝুঁকির মধ্যে রয়েছে। সমীক্ষায় জানা যাচ্ছে যে, ২০৪০ সনের মধ্যে শুষ্ক জলবায়ুর কারণে ব্রাজিলের জলবিদ্যুৎ উৎপাদন বেশ হ্রাস পাবে ও পরিস্থিতি মোকাবিলায় ৫০৩ বিলিয়ন মার্কিন ডলার প্রয়োজন হবে।

ইউরোপের ২০% বিদ্যুৎ আসছে জলবিদ্যুৎ প্রকল্প থেকে। তবে বিদ্যুৎ তৈরী সক্ষমতা ২০৭০ সালের মধ্যে ৬% কমে যাবে ধারণা করা হচ্ছে। গত শতাব্দীতে আলপস পর্বতের হিমবাহ অধিক হারে বৃদ্ধি পেয়েছে যার অর্থ হচ্ছে সুইজারল্যান্ড এর মত দেশ যে অব্যাহত ভাবে হিমবাহজাত জলবিদ্যুৎ নির্ভর, বিকল্প উৎস না থাকলে তাদের বিদ্যুৎ উৎপাদন ক্ষমতা সংকটে পড়বে।

২০১২ সনের ক্ষরা রুমানিয়া ও বসনিয়ার জলবিদ্যুৎ ক্ষমতাকে হ্রাস করেছে। গণমাধ্যম মতে বসনিয়ার উৎপাদন ক্ষমতা লক্ষ্যমাত্রার ৪২% কম ছিল। বসনিয়া তার বিদ্যুৎ উৎপাদন ক্ষমতার ৪০% ভাগ পায় জলবিদ্যুৎ প্রকল্প থেকে আর তারা তো প্রতিবেশীদের নিকট বিদ্যুৎ রফতানিও করে থাকে। সাম্প্রতিক সময় অত্র এলাকা জীবন বিনাশী বন্যার প্রকোপে নিপতিত হয়েছিল।

International Water Management Institute

এর এক সমীক্ষা মতে, পশ্চিম আফ্রিকার Volta নদী অববাহিকার অদূরে ভবিষ্যতে পানির দূষণাপ্যতার কবলে পড়ার সম্ভাবনা রয়েছে যা লক্ষ লক্ষ মানুষের খাদ্য ও জলবিদ্যুৎ সংকটের সূত্রপাত করবে। এই সমীক্ষায় দেখা গেছে ২০৫০ সনের মধ্যে তাদের বর্তমান জলবিদ্যুৎ উৎপাদন ক্ষমতা অর্ধেকে নেমে আসবে।

মিশর, সুদান ও ইথিওপিয়ার লক্ষ লক্ষ মানুষের বিশেষ করে দারিদ্রদের জন্য Blue Nile নদের পানি অতি গুরুত্বপূর্ণ। ইথিওপিয়ার অতিরিক্ত পানি প্রত্যাহার ও ড্যাম নির্মাণ এবং জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবে নদীটির মাধ্যমে মিশরে পানি প্রবাহ যথেষ্ট হ্রাস পেয়েছে ফলে এই অভিন্ন নদীকে কেন্দ্র করে টানা পোড়ন বৃদ্ধি পেয়েছে। বৃষ্টিপাত বাড়লেও নদীর প্রবাহ হ্রাস পাবে বলে ধারণা করা হচ্ছে যার প্রধান কারণ হচ্ছে উচ্চ তাপমাত্রায় বাষ্পীভবন বৃদ্ধি, আর তার ফলে ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে জলবিদ্যুৎ ও সেচ নির্ভর কৃষি খাত। বিশেষজ্ঞরা মনে করেন শুধুমাত্র জলবিদ্যুতের ক্ষতিই হবে প্রতিবছর লক্ষ লক্ষ ডলার।

ঐতিহাসিক ভাবেই কেনিয়া তার বিদ্যুতের জন্য প্রচণ্ডভাবে জলবিদ্যুৎ প্রকল্পের উপর নির্ভরশীল। খরার শুরুতার পর ২০০৯-১১ সালে এখানে অন্ধকারাচ্ছন্ন পরিস্থিতি (black out), তাই সরকার ভূ-তাপ ভিত্তিক বিদ্যুৎ এর বিপুল সম্ভার সৃষ্টি শুরু করে। কেনিয়া এখন অফ্রিকার নেতৃস্থানীয় ভূ-তাপ ভিত্তিক বিদ্যুৎ ব্যবহারকারী দেশ এবং তারা বায়ুবিদ্যুৎ ব্যবহারও শুরু করেছে।

তানজানিয়ার জলবিদ্যুৎ প্রকল্প সমূহ সম্প্রতি পানি শূন্যতায় ভুগছে, ফলে বিদ্যুৎ ঘাটতি ও অন্ধকারাচ্ছন্ন রাত এর কাল নেমে এসেছে সেখানে, যার ফলে জরুরী বিদ্যুতের জন্য অনাকাঙ্খিত খরচ বৃদ্ধি পেয়েছে। পূর্ব-আফ্রিকার এই দেশটি তাদের কয়েকটি প্রধান নদীতে বিশ্বমানের প্রাকৃতিক প্রবাহ নিশ্চিত করেছে যা মূলতঃ তাদের জলবায়ু অভিযোজনেরই ক্রমবর্ধমান পদক্ষেপ।

গবেষকগণ ধারণা করছেন দক্ষিণ আফ্রিকীয় এলাকায় সামনের কয়েক বছরে ৩-৬০ সেলসিয়াস তাপবৃদ্ধি পেলে সে অঞ্চলে ৩০-৫০% ভাগ পানি প্রাপ্যতা হ্রাস পাবে, ১৫-৩৫% ভাগ কৃষি উৎপাদন কমবে আফ্রিকা জুড়ে এবং ৩০০ মিলিয়ন মানুষের ওপর প্রতিবছরই উপকূলীয় বন্যার প্রকোপ বাড়বে। বিশ্ব ব্যাংকের মতে, এমনকি ২০ সেলসিয়াস তাপ বৃদ্ধি পেলেও আফ্রিকায় স্থায়ী ভাবেই জন প্রতি পানির ভাগ ৪-৫% হ্রাস পাবে।

২০১২ সনের এক সমীক্ষা মতে তিব্বতের Plateau তে প্রায় সকল হিমবাহের আকার হ্রাস পাচ্ছে। এটি নির্ণয়ে গত ৩০ বছরের ৭০০০ এর অধিক হিমবাহে পরিবর্তন পরিমাপে প্রাপ্ত তথ্য ব্যবহার করা হয়েছে। স্বল্প ঠান্ডার শীতের সময় (অধিক বৃষ্টি ও স্বল্প বরফ) ও পূর্বের চেয়ে আগেই বরফ গলনের কারণে ঋতুভিত্তিক জমাট বরফের পরিমাণ ব্যাপক হ্রাস পাচ্ছে। তিব্বতীয় Plateau তে উৎপন্ন নদী গুলো নিম্ন অববাহিকার লক্ষ লক্ষ মানুষের জন্য পানি সরবরাহ করে থাকে। চীন তার জলবিদ্যুৎ ও পানির জন্য তিব্বতের পানি ব্যবহার করছে যা একটি বিতর্কমূলক পরিকল্পনা ও অনিশ্চিত পানি প্রবাহের ক্ষেত্রে অনেক দুশ্চিন্তার কারণ হয়ে দাঁড়িয়েছে। চীনের তিনটি প্রধান বদ্বীপ ভূমি-ইয়েলো, ইয়াংজি ও পার্ল এর সবগুলোই বিশ্বের সর্বোচ্চ ১১টি ঝুঁকিপূর্ণ বদ্বীপাঞ্চল যার কারণ হচ্ছে সামুদ্রিক পানির উচ্চতা বৃদ্ধি ও ব্যাপক ড্যাম নির্মাণ জনিত পলিপতন হ্রাস।

হিমালয়ের দ্রুত হিমবাহ ও জমাট বরফ গলন প্রক্রিয়া সিল্কু, গঙ্গা ও ব্রহ্মপুত্র নদের পানি হ্রাসের হুমকি হয়ে দাঁড়িয়েছে, অথচ এসব নদী প্রায় অর্ধ বিলিয়ন জনতার জন্য পানির মূল উৎস। হিমালয়ের উপর শতশত জলবিদ্যুৎ বসানোর প্রস্তাব দেয়া হচ্ছে কিন্তু সেক্ষেত্রে জলবায়ু ঝুঁকির বিষয়টি বিবেচনা পাচ্ছেনা। সমন্বিত পর্বত উন্নয়ন কেন্দ্রের ২০১৩ সনে শুরু করা একটি তিন বছর মেয়াদী নতুন সমীক্ষার শুরু করা হয়েছে যা হিন্দুকুশ হিমালয়ের বর্তমান অবস্থা নির্ণয় করবে এবং তা অত্র এলাকার সু-সংরক্ষণ ও উন্নয়নের জন্য সুপরিচয় প্রদান করবে।

পাকিস্তানের সিল্কু নদ যার উৎপত্তি হিমালয়ে, ২০৫০ সালের মধ্যে তার পানি প্রবাহে ৪০% ভাগ হ্রাস হবে বলে ধারণা করা হচ্ছে, যার কারণ হবে বরফ পতনের পরিমাণ হ্রাস ও হিমবাহের অধিক গলন। প্রবল বারিপাত ও খরার প্রকোপও অনুমিত হচ্ছে যার ফলে খাদ্য নিরাপত্তা বিঘ্নিত হবে।

বাংলাদেশের নিম্নতল-বদ্বীপে অবস্থান এবং উচ্চ জন-ঘনত্ব এটিকে সর্বোচ্চ জলবায়ু পরিবর্তন ঝুঁকিগ্রস্ত দেশগুলোর একটিতে পরিনত করেছে। গঙ্গা-ব্রহ্মপুত্র-মেঘনা অববাহিকার উজানের ড্যাম কর্তৃক আটকে রাখা পানি ও পলির কারণে বাংলাদেশে জলাবদ্ধতা ও বন্যার প্রকোপ বৃদ্ধি পেয়েছে। সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি ও বিশাল বন্যার সম্ভাবনা এদেশের কৃষিকে ব্যাহত করছে, পানি সম্পদ, স্বাস্থ্য ও জ্বালানী সরবরাহে চ্যালেঞ্জও সৃষ্টি করেছে; আর জীবনের নিরাপত্তা-হীনতা ও প্রতি বছর বিপুল সংখ্যার জলবায়ু শরণার্থীর সৃষ্টি তো আছেই।

ভারতের বর্ষা কালের পরিবর্তন অধিক ঝড়ের কারণ হয়ে দাঁড়াতে পারে প্রতীয়মান হচ্ছে, যা তাদেরকে অর্থনীতি ও জলীয় বিদ্যুৎ প্রকল্প ও শতকোটি মানুষের জীবন যাত্রাকে বিপদাপন্ন করবে। তাদের নির্মিত ড্যাম কর্তৃক পলিমাটি আটকে রাখার কারণে ক্রমবর্ধমান জলাবদ্ধতার শিকার হচ্ছে, বদ্বীপ ভূমি ও সৃষ্টি হচ্ছে বন্যার প্রকোপ। সাম্প্রতিক বিশ্লেষণে বলা হচ্ছে “ভারতের বৃহৎ ড্যামগুলো সমগ্র-বৈশ্বিক উষ্ণায়নে তাদের অবদানের ১৯% ভাগের জন্য দায়ী”, যার ফলে ভারত অত্রাঞ্চলের বৃহত্তম বৈশ্বিক উষ্ণায়নের কারণ হয়ে দাঁড়িয়েছে।

ভিয়েতনামের নিম্নতল বিশিষ্ট মেকং বদ্বীপভূমি, বিশ্বের অন্যতম সর্বোচ্চ জলবায়ু ঝুঁকিগ্রস্ত স্থান। ক্রমবর্ধমান সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা, জলীয় ঘাটতি ও লবনাক্ততা অত্র বদ্বীপের প্রভূত কৃষি ও মৎস সম্পদ এবং ভিয়েতনামী জন গোষ্ঠীর এক পঞ্চমাংশের প্রতি বৃহৎ হুমকি হয়ে দাঁড়িয়েছে। মেকং এর উজানে বিপুল ড্যাম নির্মাণ পরিকল্পনা পলি প্রবাহকে বাধাগ্রস্ত করবে, যা প্রকারান্তরে বদ্বীপ ভূমিকে সমৃদ্ধ করতো এবং উপকূলয়ে ভাঙ্গনে হারিয়ে ধরবে যাওয়া ভূমিকে পুনঃতৈরী করতে পারতো।

অস্ট্রেলিয়ার দুইটি প্রধান নদী Murray ও Darling এর উপর ব্যাপক ড্যাম নির্মাণ ও পানি প্রত্যাহার করা হয়েছে, যার দরুন তাদের তিন চতুর্থাংশ পানি হ্রাস পেয়েছে। নদী সিস্টেমের শুষ্কায়ন সেখানকার প্লাবন ভূমির বন হ্রাস, মেঘ পালন, মৎস চাষ ও পর্যটনের বিস্তৃত ক্ষতিসাধন করেছে। নদীর লবনাক্ততা ক্রমাগত বাড়ছে, ফলে ২০ লক্ষাধিক মানুষের পানি সরবরাহ বিপন্ন হচ্ছে। Murray-Darling অববাহিকার বিশেষ ভাবে জলবায়ু পরিবর্তন জনিত শুষ্কতার শিকার হয়েছে। অস্ট্রেলীয় সরকার ইতোমধ্যে অপসারিত পানির ৩০% ভাগ পুনর্ভরণের লক্ষ্যে ১৪.৭ বিলিয়ন অস্ট্রেলীয় ডলারের অববাহিকা পরিকল্পনা গ্রহণ করেছে কিন্তু এই আর্থিক বিনিয়োগও বিশেষতঃ আবহাওয়ার শুষ্কতা বৃদ্ধির মুখে যথেষ্ট হবেনা বলেই মনে হচ্ছে।



Xayaburi Dam

যা নির্মিত হলে অনেক গুরুত্বপূর্ণ মাছের চলাচল পথকে বন্ধ করবে ও মেকং নদীর পলি প্রবাহেও বাধার সৃষ্টি করবে। তার ফলে ভিয়েতনামের মেকং বদ্বীপের নিম্নাঞ্চলের কৃষি ও মৎস সম্পদকে ক্ষতিগ্রস্ত করবে।
ছবি: ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স।

জনগোষ্ঠীর ওপর জলবায়ু পরিবর্তনের ঝুঁকির মূল্যায়ন

যদিও বৃহৎ ড্যাম ও পানির অপসারণ প্রকল্প সমূহকে বন্যা, পানি স্বচ্ছতা বা পানি ধারণ নিশ্চিত করার ক্ষেত্রে যথার্থ অভিযোজন পদ্ধতি হিসেবে সাফাই করা হয়; কিন্তু বাস্তবে এ সকল প্রকল্পখাত জলবায়ু পরিবর্তনের মুখে ঝুঁকিপূর্ণই শুধু নয়, বরং ঝুঁকিগ্রস্ত জনগোষ্ঠীর সহনশীলতা-প্রচেষ্টায় তা জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবকে আরো বাড়িয়ে দিতে পারে। এসকল প্রকল্পের অনেকগুলোই শুধুমাত্র পানির পরিমাণ ও গুণাগুণকে বিঘ্নিত করবে তাই নয় বরং তা প্রকারান্তরে জনগোষ্ঠীর অভিযোজন ক্ষমতার উপর নেতিবাচক প্রভাব সৃষ্টি করবে। বৃহৎ ড্যামগুলোর বিশেষত: বৃহৎ আন্তঃনদীর ক্ষেত্রে মারাত্মক আঞ্চলিক নিরাপত্তার-হুমকির সূত্রপাত করবে।

ক্ষতিকর হিসাবে বিবেচিত অভিযোজন প্রকল্প সমূহ ঠেকাতে হলে জলবায়ু ঝুঁকি ও স্থানীয় জনগোষ্ঠীর উপর তার প্রভাব নিরূপণ গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। এসব প্রকল্পের অনেকগুলোই পানির গুণাগুণ ও পরিমাণকে মারাত্মকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত করবে, যা প্রকারান্তরে স্থানীয় জনগোষ্ঠীর অভিযোজন-ক্ষমতাকেই ব্যাহত করবে। মানুষ ও প্রাকৃতিক বিষয়াদির ওপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবসমূহের অনিশ্চয়তাকে বিবেচনায় রেখেই অনেক অভিযোজন প্রক্রিয়া চর্চাকারী মনে করেন যে, সম্ভাব্য সমস্যা বিষয়ে কী হতে পারতো ধারণাভিত্তিক বিবেচনার চেয়ে ঝুঁকিগ্রস্ত পরিস্থিতির সম্ভাব্য চিত্র, প্রতিবেশ ও জনগোষ্ঠীর ওপর তার ক্ষতি নিরূপণভিত্তিক পদ্ধতি অবলম্বন করা উচিত।

এ ধরনের অরক্ষিত ও ঝুঁকিপূর্ণ নিরিক্ষণ প্রক্রিয়ার একটি বিস্তৃত পরিকল্পনার মধ্যে হওয়া উচিত। কিন্তু সরকার সমূহের কাছে অন্তত: পানি ও জ্বালানী পরিকল্পনায় কৌশল গত পরিবেশ সমীক্ষায় (Strtegic Environmental Assessment or SEA) নিশ্চিত করার দাবী উত্থাপন ও জরুরী। (SEA সব সময় করা হয় না। অতএব, এটি নিশ্চিত করার চাপটি একটি প্রাথমিক সু-পদক্ষেপ হিসেবে বিবেচিত হবে)। তাছাড়াও এসব কার্যক্রম সবসময়ই স্থানীয় জনগোষ্ঠী ও আঞ্চলিক বিশেষজ্ঞদের পরামর্শ ক্রমে হওয়া উচিত। যাতে সব সময় তা প্রাসঙ্গিক ও নির্ভুল তথ্যভিত্তিক হয়, আর তা উদ্যোক্তাদের জলবায়ু ঝুঁকি বা নিজস্ব কোন অভিযোজন প্রকল্পসমীক্ষা শুরু পূর্বে হওয়া উচিত। (পরিচ্ছেদ ৪ ও ৫ দেখুন)।

অত্র পরিচ্ছেদে নির্দিষ্ট জনগোষ্ঠী উপর পরিচালিত সমীক্ষা এবং কাজের মধ্যে অনুভূত চ্যালেঞ্জ সমূহ বিষয়টি আলোচিত হবে।

সমাজভিত্তিক অভিযোজন

জলবায়ু প্রভাবের উপর স্থান ভিত্তিক অরক্ষিতাবস্থার (vulnerable) সমন্বিত সমীক্ষা এবং এসব প্রভাবের মোকাবিলা করণীয় নির্ধারণে, জনসাধারণকে উপায় নির্ধারণ করে দেয়ার জন্য গৃহিত পদক্ষেপ তাদের অভিযোজন ক্ষমতাকে বৃদ্ধি করে। স্থানীয় অভিযোজন পদ্ধতি ও বিদ্যমান খাপ খাইয়ে নেয়ার কৌশল সমূহ সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। এ কারণে তার মধ্যে দিয়েই আরো প্রয়োজনীয় কার্যক্রম ও সমীক্ষা করা সম্ভব হবে, যা জনগোষ্ঠীর প্রয়োজন মেটাতে ও তাদের ঐতিহ্য সংরক্ষণে সহায়ক হবে। এ ধরনের তথ্য সংগ্রহের লক্ষ্যে স্থানীয় জনগোষ্ঠীর প্রতিনিধি ও উন্নয়ন কর্মীদের সাথে কাজ করার পদ্ধতি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কারণ এর মধ্যে দিয়ে স্থানীয় প্রয়োজনীয়তাসমূহ সুনির্দিষ্ট হবে ও সমীক্ষা কর্ম নির্ধারণে অগ্রাধিকার নিশ্চিত হবে।

সমাজ ভিত্তিক সমীক্ষা প্রক্রিয়া অবলম্বনের পূর্বে কি ধরনের তথ্য আপনি চান, তথ্যগুলো কতটুকু বিশ্বাস যোগ্য আর আমরা সমাজের আকাংখার সাথে আপনার কাজের মধ্যে ফাঁক রয়েছে কি না তার মূল্যায়ন কর্মটি প্রথমেই ভাবনায় রাখা উচিত। কারণ, বিশেষ করে এটির লক্ষ্য সার্বিক জলবায়ু তথ্য সংগ্রহ করা, আর আপনার সিদ্ধান্তটি কতদিন স্থায়ী হবে ও নির্দিষ্ট পদ্ধতিটির মধ্যে আপনাকে তারা কতটুকু ধরে রাখতে সক্ষম হবে তার একটা বুঝ রাখাও গুরুত্বপূর্ণ। Conservation International এর Fresh Water Climate Change এর পরিচালক জন মেথুস এর মতে: “অভিযোজন চর্চাকারকদের কাজের সাথে সম্পদ ব্যবস্থাপনা ও অবকাঠামোগত ব্যবস্থাপনার মৌলিক পার্থক্য রয়েছে।”



দারফুরে শরণার্থী শিবিরে এক মহিলা রান্নার জন্য একটি উন্নত রান্না করার স্টোভ দেখাচ্ছে।
ছবি: Potential Energy.

জলবায়ু পরিবর্তন কোন একক কাজ নয় বরং একটি প্রক্রিয়া। অনিশ্চিততা, অরক্ষিতাবস্থা ও ঝুঁকির দিকটি নিয়মিত পূর্ণমূল্যায়িত হওয়া প্রয়োজন। কোন অর্জনই পাথরে খোদাই করা কোন বিষয় নয়। এগুলোর পূর্ণমূল্যায়ন করতে হবে। যে কোন সিদ্ধান্ত যার প্রক্রিয়াটি স্বচ্ছ, সার্বিক (holistic) ও সকলের অংশগ্রহন মূলক, তা সঠিক মূল্যায়ন ও টেকসই সমাধানে সহায়ক হয়।

“একটি আকাংখা যাকে আপনি একটি সিদ্ধান্তে পরিণত করবেন সেটি ১০০, ৫০ বা এমনকি ১০ বছর ব্যবহার উপযোগী থাকবে সম্ভবতঃ ভুল। অরক্ষিতাবস্থা নিরূপন অথবা তা মাথায় রাখাটা আপনার কাজের একটি অবিচ্ছেদ্য অংশ হিসাবে রাখতে হবে। যার উদাহরণ স্বরূপ, এর অর্থ হতে পারে, আপনি একটি ছোট পানি-শোধন ব্যবস্থা চালু করলেন কিংবা এটি একটি বিস্তৃত পরিসরে কার্যকর হতে পারে বা যার ব্যবহার সময়মত সম্প্রসারণ করা যেতে পারে।

-John Matthews, Director of Fresh Water Climate Change, Conservation International.

উপরন্তু জলবায়ু পরিবর্তন অভিযোজনে, অন্তর্নিহিত (inherent) অনিশ্চয়তা মোকাবিলার ক্ষেত্রে, অনিশ্চয়তা হ্রাস না হওয়া পর্যন্ত নমনীয়তা (flexibility) নিশ্চিত রাখাই সর্বোত্তম কাজ। উদাহরণস্বরূপ, যখন চাহিদার তুলনায় পানির পরিমাণ কমতে থাকে, তখন আরেকটি নতুন বাঁধ নির্মাণের চেয়ে, কাজের দক্ষতা বৃদ্ধির মাধ্যমে পানির চাহিদা সংকট হ্রাস করা অধিক নমনীয় কাজ হবে। সিদ্ধান্ত গ্রহন প্রক্রিয়া উন্নয়ন বিষয়ে আরও জানার জন্য পরিচ্ছেদ-৪ এর সুপারিশ মালা দেখুন।

জনগোষ্ঠী পর্যায়ে চাহিদা নিরূপণ করণ

সমাজের প্রেক্ষাপট ও মূল চাহিদাগুলোর বিবেচনায়, বৃহৎ কোন প্রকার ঝুঁকিপূর্ণ ও সমাধান-পূর্ব পরিস্থিতিতে সংশ্লিষ্ট দরিদ্রতম ও চরম অরক্ষিত মানুষই গুরুত্বের দাবীদার। এই প্রক্রিয়ার প্রয়োজনীয় গুরুত্বপূর্ণ পদক্ষেপ নিম্নরূপ:-

- জনগোষ্ঠীর জীবনযাত্রার কার্যাবলী, মূল বিষয়সমূহ (facts), লিঙ্গ ও বৈচিত্রের বিষয়াদি এবং প্রতিবেশগত প্রেক্ষাপট বিবেচনায় রাখা।
- সম্পদ অনুসন্ধান ও মনচিত্রকরণ যা স্থানীয় জীবনযাত্রার জন্য গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছে এবং যাদের সম্পদের ব্যবহারে অধিকার ও নিয়ন্ত্রণ রয়েছে।
- প্রয়োজনীয় বিষয়টি নিরূপণ করা যার মাধ্যমে সবচেয়ে প্রান্তিক (marginalised) মানুষ বা যাদের মূল সম্পদের ব্যবহারের ক্ষমতা বা নিয়ন্ত্রণ নেই এবং যে কারণে তারাই জলাবায়ুর ঝুঁকি মুখে অরক্ষিত রয়েছে।

- মূল্যায়নের প্রতিটি পদক্ষেপই নথিবদ্ধকরণ।

প্রয়োজনীয়তা ও ক্ষমতা - উভয়ের মূল্যায়নের উপর বিস্তারিত মার্চ পর্যায়ে সহায়ক নির্দেশনা জানার জন্য দেখুনঃ www.timagee.net/field-guide-to-cba.

কার্যক্ষমতা বৃদ্ধিতে সহায়তা করুন

সামাজিক সংগঠন সমূহে যা করতে পারেন তা হচ্ছে জনগোষ্ঠীকে তথ্য দিয়ে সমৃদ্ধ করা যার মাধ্যমে তাদের জলবায়ু প্রভাব বিষয়ক ধারণা বৃদ্ধি পাবে ও স্থানীয় জলবায়ু দলিল তৈরীতে তারা সক্ষমতা লাভ করবেন। এর দ্বারা যে সব জলবায়ু ঝুঁকি তাদের জন্য ক্ষতিকর, তা নিশ্চিত বুঝতে সক্ষম হবেন। এসব তথ্য হতে পারে প্রযুক্তিগত, যেমন বিজ্ঞান চর্চায় জনগণকে প্রশিক্ষণ দেওয়া আর তাতে তারা জলবায়ু পরিবর্তনে তাদের সন্নিবেশ স্থানীয় পর্যায়ে সম্ভাব্য ক্ষতিগুলোকে লিপিবদ্ধ করতে পারবেন। এসব থেকে কিছু মৌলিক বিষয়াদি সম্পর্কে যেমন: নির্দিষ্ট এলাকা বিষয়ে সাধারণ ভাবে জলবায়ু পরিবর্তন জনিত প্রভাব বিষয়ে স্থানীয় অধিবাসীদের বিস্তৃতি ধারণা প্রদান। নদী অববাহিকার জনমানুষ যদি জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব ও অরক্ষিতাবস্থা বিষয়ে গভীরভাবে বুঝতে পারেন তবে তারা, চারপাশের উন্নয়নের কর্ম বিষয়ে শক্তিশালী ও ক্রমাগত তাড়াপূর্ণ (persuasive) তথ্য যুক্ত করতে সক্ষম হবেন।

সামাজিক আন্দোলন সমূহ স্থানীয় সম্পদ-উৎস বের করতে পারেন যা থেকে তারা প্রতিবেশ ব্যবস্থা ও জীবনযাত্রার উপর জলবায়ু পরিবর্তনের পদ্ধতিটুকু বুঝতে পারবেন। এগুলো হতে পারে নিম্নরূপ:

- স্থানীয় জলবায়ু পরিবর্তন সমস্যা নির্ধারণে শিক্ষণীয় জার্নাল এবং অন্যান্য বিশ্বস্ত সূত্রের তথ্য ব্যবহারের মাধ্যমে গবেষণা



২০১১ সনে মেকং নদী গ্রামীণ মানুষ মৎসক্ষেত্র, নদীর পাড়ের কৃষি জমি, নদীর গঠন ও উপ প্রতিবেশ বিষয়ে মানচিত্রায়ন করেছেন। ছবিঃ TERRA.

পরিচালনা করা।

- আপনার এলাকার জলবায়ু পরিবর্তন বা অভিযোজন প্রক্রিয়ার উপর স্থানীয় বিশেষজ্ঞের সাথে বৈঠক করা। এ লোকটি সরকারি আবহাওয়া দপ্তরের কেউ হতে পারেন বা হতে পারেন কোন বেসরকারি সংস্থার বা স্থানীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের জলবায়ু বিশেষজ্ঞ।
- মানচিত্র ও ছবির মধ্যদিয়ে পরিস্থিতির দালিলিক পরিবর্তন আপনি দেখছেন।

কী ভাবে ‘অভিযোজন/ মানিয়ে চলার চেয়ে ভিন্ন?’

কোন কোন সময় “অভিযোজন (adaptation)” ও “মানিয়ে চলা (coping)” শব্দ দুটি সমার্থক বা বদলি শব্দ হিসেবে ব্যবহৃত হয়, যা দ্বারা এ শব্দ দুটির মিল ও অমিল আর এর বিষয়টি নিয়ে বিভ্রান্তি তৈরি হয়। শব্দ দুটির বৈশিষ্ট্যের তুলনামূলক নিম্নোল্লিখিত তালিকা দুটি ঘানা, নাইজার ও নেপালের উন্নয়ন সংশ্লিষ্ট গ্রুপভিত্তিক ব্যক্তিদের মাথা খাটিয়ে তৈরী তথ্য তালিকা থেকে নেয়া হয়েছে:

মানিয়ে চলা বা অভ্যস্ত হওয়া	অভিযোজন
<ul style="list-style-type: none"> ■ স্বল্পস্থায়ী ও তাৎক্ষণিক ■ টিকে থাকার লক্ষ্যে নির্দেশিত ■ ফলাফল স্থায়ী বা অব্যাহত নয় ■ সংকট দ্বারা উদ্ভুদ্ধ ও প্রতিক্রিয়ামূলক ■ সম্পদ উৎসকে কোন কোন সময় বিপর্যয়ে ফেলে ■ বিকল্পহীনতায় প্রভাবিত হয় 	<ul style="list-style-type: none"> ■ দীর্ঘমেয়াদী জীবনযাত্রা নিরাপত্তার প্রতি লক্ষ্যশীল ■ একটি চলমান প্রক্রিয়া ■ ফলাফল হয় স্থায়ী ■ সম্পদের প্রজ্ঞা ও স্থায়ী ব্যবহার হয় ■ নির্দিষ্ট পরিকল্পনা কেন্দ্রিক হয় ■ পুরাতন ও নতুন কৌশল ও জ্ঞানের সংশ্লেষ ঘটানো হয় ■ বিকল্প প্রাপ্তির প্রতি লক্ষ্যবিন্দু থাকে

ছক ৪: জলবায়ু পরিবর্তনের সাথে মানিয়ে চলা বনাম অভিযোজন। সূত্র: Climate Vulnerability and Capacity Analysis Handbook) নির্দেশিকা” @ 2009, by CARE International. অনুমতি নিয়ে এই তথ্য ব্যবহার করা হয়েছে।

সমাজের নারীদের ক্ষমতায়ন

জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে উন্নয়নশীল দেশে নারীরা ভারসাম্যহীনভাবে (disproportionately) তাদের জীবন যাত্রার ও স্বাস্থ্য সমস্যা মোকাবেলা করছেন। যে সকল অভিযোজন প্রক্রিয়া তাদের প্রয়োজনীয়তা নিরীখে গৃহীত হয়, যেমন: বৃষ্টির পানি ধারণ অবকাঠামো স্থাপন, পরিষ্কার চুলা স্থাপন, ইত্যাদি সেখানে নারীদের জীবন যাত্রা উন্নয়ন ও পরিবারকে সাহায্য করার ক্ষমতা বৃদ্ধির সূত্রপাত করতে পারে। নারীদের শিক্ষা ও আয়ের সুযোগ সৃষ্টি ও তা টেকসই রাখা সম্ভব হলে জলবায়ু ঝুঁকির মুখের স্থানীয় জনগোষ্ঠীর সহনশীলতা বৃদ্ধিতে তা সহায়ক হবে। প্রাথমিক অবস্থায় মূল্যায়ন থেকে অভিযোজন প্রক্রিয়ার সৃষ্ট পুরো বিষয়টিতে নারীদের যুক্তকরণ ও তাদের ক্ষমতায়ন গুরুত্বপূর্ণ। সামাজিক আন্দোলন কর্মীদের উচিত নারীদের স্থানীয় উন্নয়ন, প্রকল্প উন্নয়ন, সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়া, উদ্যোক্তার ভূমিকা গ্রহণ (entrepreneurship) ও বিশেষ করে মনিটরিং গ্রুপের মাধ্যমে উৎসাহিত করা প্রয়োজন। জাতিসংঘের পরিবেশ কার্যক্রম (UNEP) এর নির্বাহী পরিচালক Achim Steiner বলেন: “প্রতিবেশ ব্যবস্থা এবং খাদ্য নিরাপত্তা ও ব্যবস্থাপনায় নারীরা প্রায়শই পুরুষদের চেয়ে ভাল ভূমিকা পালন করেন। এভাবে টেকসই অভিযোজনকে যদি সফল করতে হয় তাহলে লিঙ্গ ও নারীর ভূমিকাকে গুরুত্ব দিতে হবে।”



নদী রক্ষায় নারীরা বহুদিন থেকে কাজ করে আসছে, এসব নারীরা ভারতের সর্দার সরোবর, ডাম এর বিরুদ্ধে বক্তব্য রাখছেন। ছবি: Karen Robinson.

ঝুঁকি ও অরক্ষিতাবস্থা নির্ণয়

যখন কোন স্থানীয় জনগোষ্ঠী ও তাদের সমর্থক বেসরকারি সংগঠন সমূহ জলবায়ু পরিবর্তন বিষয়ক কোন স্থানীয় ভিত্তিক জ্ঞান ও বৈজ্ঞানিক তথ্য সংগ্রহে ব্যাপৃত হন তখন তাদের সে সর্বের সমন্বয়ে স্থানীয় জনগোষ্ঠীর উপর জলবায়ু ঝুঁকি ও অরক্ষিতাবস্থায় বিষয়ক একটি প্রতিবেদন তৈরি করা প্রয়োজন। এই প্রক্রিয়াটির একটি দৃষ্টিভঙ্গি হচ্ছে অরক্ষিতাবস্থা ও ঝুঁকির উপর মূল্যায়ন কার্যক্রম পরিচালনা; যা আসলে একটি নির্দিষ্ট দূরাবস্থাগ্রন্থ জনগোষ্ঠীর ঝুঁকির মাত্রা ও অরক্ষিতাবস্থার মাত্রা নিরূপণ। এই প্রক্রিয়াটির অংশ হিসেবে তথ্য ঘাটতি নির্ণয় ও জনসাধারণের জন্য সহায়তা নিশ্চিত করাও গুরুত্বপূর্ণ বিষয় যার মাধ্যমে সেসব ঘাটতি পূরণের ব্যবস্থা গ্রহণ করা যেতে পারে। (পৃষ্ঠা ২৭ এর “অভিযোজনের জন্য জলবায়ু মডেলিং ও বিশুদ্ধ পানির ব্যবস্থাপনা”য় দেখুন যা থেকে অনিশ্চয়তা সামলানোর নির্দেশিকা পাওয়া যাবে)। বিশেষ করে কোন নদী ভিত্তিক জনগোষ্ঠী যদি ইতোমধ্যেই কোন বৃহৎ ডাম জাতীয় পানি ও জ্বালানির অবকাঠামোর নীতিবাচক প্রভাবের মধ্যে নিপতিত হয়ে থাকেন, তাহলে তাদেরকে এ ডাম উদ্ভূত জটিলতার বিষয়ে দলিল প্রণয়ন ও তাদের প্রয়োজন মেটাতে সক্ষম সহনশীলতা প্রকল্প নির্ধারণে সহায়তা প্রদান করা যেতে

পারে। (অভিযোজন বিষয়ক বেসরকারী সংস্থা যাদের এলাকা ভিত্তিক অভিজ্ঞতা রয়েছে, তারা Appendix দেখুন-১)।

আমরা জানি যে, ঝুঁকি ভিত্তিক কার্যক্রম সমূহের উপাদানগুলো হচ্ছে: (১) লক্ষ্য নির্ধারণ ও মূল সংকট বা উদ্যোগের মধ্যকার উপাদান সমূহ চিহ্নিতকরণ, (২) প্রভাব নিরূপণ ও সম্ভাব্য ঘটনাবলী নিশ্চিতকরণ যা মূল লক্ষ্য সমূহের ক্ষতিসাধন করতে পারে, (৩) চিহ্নিত ঘটনাসমূহ থেকে উদ্ভূত ঝুঁকি হ্রাসকরণে করণীয় নির্ধারণ এবং (৪) অভিযোজন পদক্ষেপ নিরূপণ যা দ্বারা সঠিক পদ্ধতি বা সঠিক সময়ে এ সকল সমস্যার সমাধান করা যেতে পারে।

যে সকল প্রতিবেশ ব্যবস্থা জলবায়ুর পরিবর্তনে অধিক সংবেদনশীল, সেগুলো নিরূপণ করতে হবে এবং তা হতে হবে অরক্ষিতাবস্থা ও ঝুঁকি নির্ণয় প্রক্রিয়ার অবিচ্ছেদ্য অংশ। কতিপয় উদাহরণ:

- একটি দিনপঞ্জির ওপর সম্ভাব্য ঋতুভিত্তিক ঘটনার (বর্ষা ও শুষ্ক মৌসুম), দুর্ঘোণ (বন্যা, রোগবালাই এবং বিশেষ ঘটনা (গাছ রোপন, ফসল কাটা) ইত্যাদি চিহ্নিত করে রাখা।
- এলাকাটি যদি উচ্চ ঝুঁকিপূর্ণ এলাকাধীন হয় (যেমন: হিমবাহ গলন, উজানে GLOF এর ঝুঁকি, ভূমিধস, ও বন্যার তোড় প্রবাহ) তা হিসাবে রাখা।
- প্রাপ্ত তথ্য সংশ্লিষ্ট জনগোষ্ঠীর নিকট সহজলভ্য করণ।
- অরক্ষিতাবস্থায় নিরূপণ প্রক্রিয়ায় যে সকল সুনির্দিষ্ট জলবায়ু সংশ্লিষ্ট সমস্যাদি চিহ্নিত করা হয়েছে, তা নিরূপণে নির্দিষ্ট কৌশল ঠিক করা। (বিস্তারিত জানার জন্য পরিচ্ছেদ: ৪ দেখুন)।

সকল প্রকার তথ্য শেয়ার করা ও নথিভুক্ত করার ক্ষেত্রে সংশ্লিষ্ট মানচিত্রগুলো উপকরণ হিসেবে বেশ ব্যখ্যা-উপযোগী, যা জনগণের প্রয়োজন নির্ধারণ, স্থানীয় জনগোষ্ঠীর উপর জলবায়ুর পরিবর্তনের নমুনা প্রদর্শন, সম্পদ সমূহ চিহ্নিত করণ ও জীবনযাত্রার ভূমিকা যাচাই ও আরো অন্যান্য প্রয়োজনে ব্যবহৃত হতে পারে। অধিপারামর্শ (advocacy) বিষয়ে জনগোষ্ঠী ভিত্তিক মানচিত্র প্রণয়নের দিক নির্দেশনা পেতে www.internationalrivers.org/node/4000 দেখুন।

অধঃমুখী ও উর্ধ্বমুখী কার্যক্রমের সংযুক্তি

বৃহৎ এলাকা জুড়ে জলবায়ু পরিবর্তনের সম্ভাব্য প্রভাবের ধরণ বুঝার লক্ষ্যে, উক্ত প্রভাবের মডেল বিশ্লেষণে, ঝুঁকি মূল্যায়নের ক্ষেত্রে অধঃমুখী কার্যক্রম (top-down approach) অনুসরণ করা হয়। বৃহৎ এলাকা বুঝতে এখানে দেশ সমূহ বা সমগ্র পানি অবাধিকাকে বলা হয়েছে। আর উর্ধ্বমুখী কার্যক্রম হচ্ছে (bottom-up approach) কোন একটি নির্দিষ্ট পদ্ধতি বা জনগোষ্ঠী প্রভাবাধীন ক্ষেত্র (বা এলাকা) সংবেদনশীলতা এবং অভিযোজন দক্ষতা খতিয়ে দেখার সমন্বিত প্রক্রিয়াকে বুঝানো হয়। দুটিই উপযোগী পদ্ধতি হতে পারে। বিশেষত: যখন তাদের প্রাপ্ত তথ্যসমূহ পরস্পরকে অবহিত করা হয়। সামাজিক আন্দোলনসমূহ শিক্ষায়তনগুলোর বা সরকারি প্রতিষ্ঠানাদির অংশীদারিত্বে যেতে পারেন। তবে সে জন্য এর সাথে জলবায়ু মডেলিং উপকরণ (tools) থাকতে হবে। যাই হোক, অধঃমুখী কার্যক্রমের কিছু সীমাবদ্ধতাও রয়েছে, বিশেষ করে তাদের আর্থিক সঙ্গতি যদি কম থাকে তাহলে কার্যক্ষেত্রে তাদের গুরুত্বও কমে যায়। (২৭ পৃষ্ঠায় “climate modeling for adaptation and fresh water management” দেখুন)।

জলবায়ু অভিযোজন ও ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা উপকরণ

উপকরণগুলো নিজেরা কোন সমাধান নয়, তাদেরকে যদি নির্দিষ্ট সমাধান ভিত্তিক ও সুসংগঠিত (well-formulated) প্রশ্ন দেয়া হয় তাহলে এরা সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়ায় সমর্থন যোগাতে সক্ষম হবে। জনগোষ্ঠী পর্যায়ে মূল্যায়ন ও অভিযোজন প্রক্রিয়া তৈরীতে কতগুলো উপকরণ রয়েছে। Overseas Development Institute এর পানি নীতি কার্যক্রমের গবেষণা কর্মকর্তা Julian Doczi সুপারিশকৃত স্মরণে রাখার মত বিষয় নিচে উল্লেখ করা হলো:

- আপনার নির্দিষ্ট বিষয়ের প্রয়োজনটি ভেবে নিন। উপকরণ শিল্পে (tools industry) প্রতিটি তৈরি কারক (developer) অন্যান্য সকল জিনিসের মতই তার উপকরণ বিক্রয়ের চেষ্টা করবে।
- উপকরণ বিষয়ে আপনার গবেষণা অব্যাহত রাখুন, প্রথম পাওয়া উপকরণটি আপনার প্রয়োজন মেটাতে সর্বোত্তম নাও হতে পারে এবং আপনার অপ-অভিযোজনের ঝুঁকি বৃদ্ধি করতে পারে।
- যখন সহায়িকা উপকরণ বাছাই করবেন, তখন বিবেচনা করুনঃ
 - আপনার প্রেক্ষাপট ভাষা, শ্রোতা ইত্যাদির সাথে এর সাযুজ্য (relevance) রয়েছে কিনা;

- আপনার কি ধরনের সহায়িকা উপকরণ প্রয়োজন?
- কোন জটিলতা (আপনার প্রশিক্ষণ লাগবে কি না)?
- এটির দাম কেমন?
- এটির ব্যবহারকারীদের জন্য কোন লিখিত নির্দেশিকা আছে কি না, তার ওপর এটি updated কিনা?
- আপনার কি আদৌ কোন সহায়িকা উপকরণের প্রয়োজন আছে?
- কোন সহায়িকা উপকরণই সঠিক (Perfect) নাও হতে পারে, আপনাকে একাধিক উপকরণও ব্যবহার করতে হতে পারে।

জনগোষ্ঠীভিত্তিক ঝুঁকি পরীক্ষার জন্য তৈরী একটি সহায়িকা উপকরণ রয়েছে যা অভিযোজন ও জীবন যাত্রার বিষয়ে সংশ্লিষ্ট। এটির নাম CRiSTAL Framework. এ বিষয়ে আরও জানার জন্য www.iisd.org/cristailtool দেখুন।

ধাপ ক | জীবনযাত্রা ও জলবায়ু প্রেক্ষাপট বুঝা

ধাপ খ | আপনার প্রকল্পের সংশ্লিষ্টতা মূল্যায়ন করা

ধাপ গ | সহায়তা নীরক্ষন ও মূল্যায়ন

১ জীবনযাত্রা প্রেক্ষাপটের বর্ণনা করে

- জীবনযাত্রার কার্যাবলি, মূল বিষয় ও বৈচিত্র্য ও প্রতিবেশ প্রেক্ষাপটের বর্ণনা।
- বিশ্লেষণের সংশ্লিষ্টতা নির্ণয়
- সম্পদ নির্ধারণ যা স্থানীয় জীবন যাত্রার জন্য গুরুত্বপূর্ণ ও যার গম্যতা (access) ও নিয়ন্ত্রণ রয়েছে

২ জলবায়ু ঝুঁকি বিশ্লেষণ করে

- এলাকাতে জলবায়ু পরিবর্তনের লক্ষণীয় ও অনুমিত প্রভাব এর নথিভুক্ত করন
- বর্তমান ও সম্ভাব্য জলবায়ু সংকটের চিহ্নিত করন
- এ সকল প্রভাব সমূহকে লিপি বদ্ধ করন
- জরুরী প্রভাবের উপর জনগোষ্ঠীর প্রতিক্রিয়া নথিভুক্ত করন

৩ বিদ্যমান প্রকল্পের কার্যক্রম সংশোধন

- জীবন যাত্রার যুক্ত সম্পদের উপর প্রকল্প কার্যক্রম প্রভাব নিরূপণ, যা জলবায়ু প্রেক্ষাপটে গুরুত্বপূর্ণ
- অভিযোজনের প্রয়োজনে প্রকল্প কার্যক্রমের সংশোধন
- প্রকল্প বাস্তবায়নে সুযোগ ও বাধা সমূহ চিহ্নিত করণ

৪ নতুন প্রকল্প কার্যক্রম নির্ধারণ

- পদক্ষেপ ২ এ বর্ণিত জলবায়ু ঝুঁকি হ্রাস করনের লক্ষ্যে নতুন কার্যক্রমের প্রস্তাব প্রদান
- প্রস্তাবিত কাজের মূল্যায়নের শর্ত/চিহ্ন নির্ধারণ
- প্রকল্প বাস্তবায়নের সুযোগ ও বাধা নির্ণয়

৫ নীরক্ষন ও মূল্যায়ন ফ্রেমওয়ার্কের মূল উৎপাদন চিহ্নিত করন

- প্রকল্পের সমাপ্তিতে বাস্তবায়ন ও অভিযোজনের ফলাফলকে আপনিন্যে ব্যবহারিক পরিবর্তন বা চর্চা দেখতে চান তা চিহ্নিত করন
- আপনার কুর্সিত ফলাফলকে প্রস্তাবিত করার মত গুরুত্বপূর্ণ factor কে চিহ্নিত করন (জলবায়ু বা জলবায়ু বহির্ভূত)

- জলবায়ু প্রভাব এর জন্য সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ এবং জলবায়ু সংকটে সবচেয়ে ক্ষতিগ্রস্ত পুরুষ ও নারীদের জন্য জীবনযাত্রা সংশ্লিষ্ট সম্পদের তালিকতা ভুক্তি

- বিদ্যমান প্রকল্পের জন্য প্রস্তাবিত adjustment
- জলবায়ু অভিযোজনের সহায়ক নতুন কার্যক্রমের প্রস্তাবনা
- সংশোধিত/নতুন প্রকল্পের প্রধান সুযোগ ও বাধাসমূহের তালিকা করন

- কাঙ্ক্ষিত অভিযোজন ফলাফল এবং গুরুত্বপূর্ণ প্রভাবক বিষয় গুলোর তালিকা তৈরী

পরিকল্পিত ও বিদ্যমান প্রকল্পে সমূহের জলবায়ু ঝুঁকি নির্ণয়

বৃহৎ পানি ও জ্বালানী বিষয়ক পরিকল্পিত ও বিদ্যমান প্রকল্প সমূহকে সংকট মোকাবিলাকারী জনগোষ্ঠী এবং উন্নয়ন পরিকল্পনাকারী ও সরকারী সিদ্ধান্ত গ্রহনকারীদের প্রতি যথাযথ প্রশ্ন উত্থাপন করার কাজটি, সম্ভাব্য জলবায়ু ঝুঁকি ও জনগোষ্ঠীর জলবায়ু স্থিতিস্থাপকতার উপর, প্রকল্পের সম্ভাব্য প্রভাব মূল্যায়নে সহায়ক বিষয় হবে। এধরনের প্রশ্ন তোলার মধ্য দিয়ে জলবায়ু

ঝুঁকি নিরূপণ, এবং প্রকল্পে পুনঃমূল্যায়নের বা সংশোধন সিদ্ধান্ত গ্রহনকারীদের জন্যও সহায়ক হতে পারে। নদী অববাহিকার পরিকল্পনা কৌশলগত পরিবেশ নিরীক্ষণ, সম্ভাব্যতা জরিপ অথবা সামাজিক ও পরিবেশগত প্রভাব নির্ণয়ের (SEIA) সময় এ সকল প্রশ্ন উত্থাপন করা উচিত।

Appendix -৩: তে একটি পূর্ণাঙ্গ প্রশ্ন মালা পাওয়া যেতে পারে।

অভিযোজন এবং বিশুদ্ধ পানি ব্যবস্থাপনায় জলবায়ু মডেলিং

একই পদ্ধতি যার মাধ্যমে অনুপযোগী (mis-matched) অবকাঠামো ও প্রতিষ্ঠান উন্নত বিশ্বে স্থাপন করা হয়েছে, তা এখন উন্নয়নশীল বিশ্বের জন্য দ্বিতীয় “সোনালী সময়” সৃষ্টির লক্ষ্যে দ্রুত গতিতে পানি অবকাঠামো বৃদ্ধিতে ব্যবহৃত হচ্ছে। বর্তমান সময়ে আফ্রিকা, এশিয়া ও দক্ষিণ আমেরিকায় স্বল্প বিনিয়োগ শেষ পর্যন্ত পীড়াদায়ক (plague) হবে, যদি না অর্থনীতি ও প্রতিবেশ ব্যবস্থাকে অবজ্ঞা এবং সংঘাত, অসাম্য ও পরিবেশ বিপর্যয়কে উল্লেখ দেয়ার বিষয় তাদের পরিকল্পনায় না থাকে। এসকল বিষয় জরুরী ও গুরুত্বপূর্ণ। দীর্ঘ মেয়াদী পানি ব্যবস্থাপনা বিষয়ে প্রতিদিনই প্রায় প্রতি দেশেই গ্রহণ করা হচ্ছে, এসব অনেক সিদ্ধান্তই সহনশীলতাপূর্ণ নয়।

বিগত দশকে কার্যকর বিশেষজ্ঞ-দক্ষতা অনেক ক্ষেত্রেই গুলিয়ে গেছে (coalescing)। আমাদের প্রয়োজন সর্বোত্তম পানি সম্পদ ব্যবস্থাপনা প্রণয়ন যা হবে সহনশীলতাপূর্ণ, এটি কৌশলগত সিদ্ধান্ত পদক্ষেপ এবং কাজগুলোকে তথ্যসহ উপস্থাপন করবে এবং একইসাথে উন্নয়নশীল বিশ্বে বিশ্বাসযোগ্যতার সাথে কাজ করবে যেখানে আমরা জানি যে, সঠিক ডাটা ও সূশাসনের সীমাবদ্ধতা রয়েছে। এরূপ সাম্প্রতিক গৃহিত কিছু কৌশল এবং পানি সম্পদ ব্যবস্থাপনায় তাদের শক্তি ও দুর্বলতাসহ, নিম্নে উল্লেখ করা হলো:

মাত্রা নির্ণিত সিদ্ধান্ত (decision scaling)

General Circulation Models বা Global Climate Models বা GCMs নামক বৈশ্বিক জলবায়ু মডেলগুলো ভবিষ্যৎ জলবায়ু ও পানি সম্পদ অবস্থা বিষয়ে মতামত প্রকাশে বিস্তৃত সহায়িকা হিসেবে পরিগণিত হচ্ছে। যাই হোক এসব মডেল অভিযোজনের প্রয়োজনে তৈরি হয়নি, এবং তাদের পরিমাণগত বৈশিষ্ট্য অনেক সময় গুরুত্বপূর্ণ অনিশ্চয়তার বিষয়গুলোকে অপ্রকাশিত রেখে দেয়। সুতরাং এগুলো শুধুমাত্র জলবায়ু অভিযোজনের ক্ষেত্রে আংশিকভাবে ব্যবহৃত হতে পারে। তার বদলে “মাত্রা নির্ণিত সিদ্ধান্ত” সম্পূর্ণ ব্যবস্থাপনায় বরং একটি নিচ থেকে উর্ধ্বমুখী কার্যক্রম, যা জলবায়ু সংকট বিষয়ে মতামত দেয়ার সময় বরং স্থানীয় বৈশিষ্ট্য ও যোগ্যতাগুলোকে হিসেবে রেখে কাজ করে। তবে স্থানীয় পর্যায়ে ‘মাত্রা নির্ণিত সিদ্ধান্ত’ যুক্ত অধঃমুখী প্রয়াস ও উর্ধ্বমুখী প্রয়াসকে সমন্বিত করে একটি আদর্শ সিদ্ধান্তগ্রহনকারী পদ্ধতি হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে।

জলবায়ু মডেলে কী আছে?

জলবায়ুর মডেল কিছু সঠিকতা সহকারে বায়ু তাপের পরিবর্তন, সামুদ্রিক উত্তাপ ও এল নিম্নের মত নিয়মিত ঘটনার ‘প্রতিরূপ’ সৃষ্টি করতে পারে। তারা পানি চক্রে কোন পরিবর্তন যেমন বৃষ্টিপাত, দুর্যোগের পরিবর্তন যেমন: খরা, বন্যা ও গ্রীষ্ম মন্ডলীয় ঘূর্ণিঝড়ের সংখ্যা ও মাত্রা, বৃষ্টিপাতের ধরণ যেমন বৃষ্টি বনাম তুষারপাত, এবং বাষ্পীভবন (evapotranspiration) এর প্রতিরূপ সৃষ্টি করতে পারেনা। এগুলোকে যখন অন্যান্য মডেল যেমন পানি প্রবাহ মডেলের সাথে প্রয়োগ রা হয়, তখন এ সকল সীমাবদ্ধতার কারণে জলবায়ু মডেল গুলো, সিদ্ধান্ত প্রদানের চেয়ে প্রেক্ষাপট নির্ধারণে অধিক উত্তম। এগুলো অন্য ধরণের

ডাটার সাথে ব্যবহার করলেও উপকারে আসে যেমন: ঐতিহাসিক রেকর্ড ও প্রাচীন জলবায়ু-তথ্য (paleoclimate)। আসলে এগুলো বিভিন্ন জলবায়ু ও পানি সম্পদ সংক্রান্ত মডেলের মাধ্যমে কোন সঠিক ধারণা প্রাপ্তি নয়, বরং ভাল সিদ্ধান্ত গ্রহণ-প্রক্রিয়া ভিত্তিক একাধিক ভবিষ্যৎ লক্ষ্য নির্ধারণই সঠিক পদক্ষেপ হতে পারে।

পরিবর্তনের ধরণ সম্পর্কে উপলব্ধি:

মোটামুটে মোট তিনটি প্রত্যাশিত প্রধান জলবায়ু পরিবর্তন প্রভাব হতে পারে। যেহেতু পরিবর্তনগুলো বিষয়ে ধারণা করা কঠিন, অতএব এগুলো উত্তমরূপে চিহ্নিত করা গুরুত্বপূর্ণ। কারণ অন্যথায়, প্রকৃতি ও মনুষ্য প্রক্রিয়ায় এসবের সমূহ প্রভাব সৃষ্টি হবে। রৈখিক (linear) পরিবর্তন সমূহের ক্ষেত্রে পরিবর্তনশীল বিষয়াদি যেমন বাতাসের তাপমাত্রা, গড়-বৃষ্টিপাত, বা এমনকি মাসিক গড় প্রবল বৃষ্টিপাত কোন কোন স্থানে একটি অপেক্ষাকৃত মসৃণ পদ্ধতিও পরিবর্তিত হতে পারে। যাই হোক, বিশুদ্ধ পানির পরিবর্তন, ভিন্ন প্রকৃতির পরিবর্তন দেখাতে পারে, আর তা হচ্ছে চরমভাবাপন্ন প্রাকৃতিক ঘটনাবলী ও মৌসুমের মাত্রা ও সংখ্যার প্রকোপ। শেষ কথা হচ্ছে জলবায়ুর অবস্থাগত পরিবর্তন যা একটি অপেক্ষাকৃত স্থিতিশীলতার কাল থেকে দ্রুত পরিবর্তনের কাল পর্যন্ত হয়ে থাকে (জলবায়ুর tipping point বা threshold মধ্য দিয়ে অতিক্রমের মাধ্যমে), তার পরই আসে আর একটি আপেক্ষিক স্থিতিশীল সময়, তবে তা হয় একটি নতুন অবস্থায়। এ ধরণে প্রান্তিক পরিবর্তনের একটি উদাহরণ হচ্ছে- যুক্তরাষ্ট্রের national park হিমবাহের উড়ে যাওয়া যা জমাট বরফকে আসার রাস্তা করে দিয়েছে, তারপর তুন্দ্রা (Tundra) এলাকা, তারপর তৃণভূমি ও বন।

অনিশ্চয়তা মোকাবেলায় নতুন পদ্ধতি কী হতে পারে?

ভবিষ্যৎ জলবায়ুর পরিবর্তন প্রভাব বিবেচনায় নেয়ার সময় শুধুমাত্র বৈশ্বিক জলবায়ুর মডেলকে ভিত্তি করলে তাকে স্থানীয় পর্যায়ে downscaling করলেই হবে না; বরং এর জন্য প্রতিবেশ সংবেদনশীলতা ও বিভিন্ন প্রকারের ভবিষ্যৎ অবস্থার মূল্যায়ন প্রয়োজন হবে। অরক্ষিতাবস্থায় মূল্যায়ন কার্যক্রম একটি বিশুদ্ধ ও cross sectoral দৃষ্টিভঙ্গিতে হয়ে থাকে, যাতে মডেলটির সঠিকতার উপর এই মডেলের কোন বিশ্বাসযোগ্যতার প্রয়োজন হয় না। যেসব চর্চাকারক সীমিত আর্থিক ও প্রযুক্তিগত ক্ষমতা নিয়ে কাজ করছেন তাদের জন্য উর্ধ্বমুখী ব্যবস্থাকে তার tipping point ধারণাকে অবলম্বন করা যেতে পারে। এটি একটি পদ্ধতি যা জনগোষ্ঠীর উপর জলবায়ুর প্রভাব অগ্রহণযোগ্য হওয়ার পূর্বেই তাদের মানিয়ে চলার ক্ষমতার নিরূপণ করে থাকে। এর করণীয়গুলো হতে পারে অনাকাঙ্ক্ষিত, উচ্চ ঝুঁকি সম্পূর্ণ অবস্থা মানচিত্রায়ন যার মধ্যে দিয়ে জলবায়ু পরিবর্তনের মারাত্মক ক্ষতিকর ফলাফলকে যথাসম্ভব পরিহার করা যেতে পারে। এ ধরণের পদক্ষেপের মধ্যে থাকতে পারে। চিহ্নিত ঝুঁকি মোকাবেলা পদক্ষেপ গ্রহণ, ভবিষ্যতে প্রাচলন ঝুঁকির জন্য পদক্ষেপ (response) নির্ধারণ ও পর্যবেক্ষণ পরীকল্পনাবাহীন দিকচিহ্ন বা ‘Signpost’ প্রক্রিয়া বসানো যেতে পারে।

আরো বেশি জানার জন্য www.alliance4water.org দেখুন।

“Caveat Adaptor: The best use of Climate model Simulator for Climate Adapatation and Fresh water management”, White paper 1, Alliance for Gloabl water Adapatation (AGWA), 2013, Washington, DC থেকে সংগৃহীত।

সামাজিক প্রভাব:

পানির উৎস প্রাপ্যতা:

- প্রকল্পটির জনগোষ্ঠীর বিশুদ্ধ পানির কতটুকু ক্ষতি করবে? বিদ্যমান সম্পদ (ভূগর্ভস্থ পানি সহ) এর উপর এর প্রভাব কী হবে? বিদ্যমান উৎসটুকু ক্ষতিগ্রস্ত হলে বিকল্প উৎস সহজলভ্য কি না?
- প্রকল্পটির catchment approach রয়েছে কিনা এবং অববাহিকার সকল ড্যাম এর সংযুক্ত (cumulative) প্রভাব বিশ্লেষণ করা হয়েছে কি না?
- বন্যার রক্ষা বা খরার ঝুঁকির ব্যবস্থা রয়েছে কি?
- বিকল্প সরিয়ে নেয়ার স্থানে কি যথেষ্ট প্রাকৃতিক সম্পদ আছে?
- অধিক বা স্বল্প বৃষ্টিপাতের ক্ষেত্রে অভিযোজনের ব্যবস্থাপনা রয়েছে কি?

জীবনযাত্রা

- প্রকল্প প্রণয়ন ও বিশ্লেষণ কীভাবে জীবন যাত্রা বা জীবযাত্রার বিনষ্ট হওয়ার কিভাবে বিবেচনা করা হয় এর প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ প্রভাবকে কি বিবেচিত হয়েছে। (এগুলোর মধ্যে হতে পারে বৃহৎ কর্মী বাহিনীর স্থানান্তর, মৎস্য ও বন সম্পদের পরিবর্তন, নদী ব্যবহারের সুযোগ বা পার্শ্ববর্তী জনগোষ্ঠীর সহায়তা গ্রহণ সম্ভব কি না ইত্যাদি)
- প্রকল্পের সামাজিক প্রভাব নিরূপণে জনগোষ্ঠীর উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব মূল্যায়ন বা প্রতিকারে ব্যবস্থা ছিল কি না?

স্বাস্থ্য

- স্বাস্থ্যগত প্রশ্ন কি দেখা হয়েছে? স্থানীয় জনস্বাস্থ্য প্রতিষ্ঠান গুলোকে যুক্ত করা হয়েছে? বৃহৎ স্থানান্তারশীল নির্মাণকর্মীদের সমস্যাগুলো কি সুরাহা হয়েছে (যেমন যৌন সংযোগজনিত অসুস্থতা)?
- প্রকল্পের কার্যকলাপজনিত স্বাস্থ্য সমস্যায় কী ধরণের সেবা প্রদান করা হবে? এসব সেবার খরচ বহন করা হবে কীভাবে?

থাইল্যান্ডের Pak Mun ড্যাম এর ওপর প্রভাব নিরূপণে একটি long citizen science প্রকল্পে সামাজিক গবেষকদের যুক্ত করা হয়েছিল। ছবি: Living River Siam



- পানিবাহিত রোগ এড়িয়ে চলা দূরীকরণের কী ধরণের কৌশল প্রস্তাব করা হয়েছে বা বাস্তবায়ন করা হয়েছে?

শাসন পদ্ধতি:

- সরকার পরিচালিত মূল্যায়ন ও প্রশমন প্রক্রিয়ায় স্থানীয় শক্তিশালী কোন সহায়তা গ্রহণ করা হয়েছে কি না?
- বিভিন্ন পরিস্থিতিতে স্থানীয় মানুষের ড্যাম এর নীতিবাচক প্রভাব প্রশমনে সহায়তা করবে কোন অভিযোজন পরিকল্পনা আছে কি?
- জবাবদিহিতার কোন প্রক্রিয়া চলমান রয়েছে কি? পরিকল্পিত পানি ও বিদ্যুৎ প্রয়োজন মেটানোর ক্ষেত্রে নির্মাণকারীদের ধরার জন্য কোন আইনী প্রয়োগ আছে কি না? নির্মাণকারীদের দ্বারা সৃষ্ট পরিবেশ-সেবা বিনষ্ট কারক কাজের জন্য তাদের কোন জবাবদিহিতা রয়েছে কি?

পরিবেশগত প্রভাব:

দুই নদীর সঙ্গমস্থল ও উপকূলীয় বদ্বীপ ভূমির ক্ষয়: নদী অববাহিকা কি অতিবৃষ্টির কবলে পড়ে বা বৃষ্টিপাত কি আরো বাড়তে পারে? অতিবৃষ্টি মানেই আরো পাড় ভাঙ্গা (বা মাটির ক্ষয়)। এই নদী সঙ্গমস্থল ও বর্তমান মাটিক্ষয় বা নদী ভাঙ্গনের অবস্থা কেমন?

- প্রস্তাবিত ড্যাম বা নির্মিত ড্যাম সমূহের পলিপতন সমস্যার ব্যবস্থাপনায় কি রয়েছে?
- এলাকায় কী ধরণের পুনর্বাসন বা নদী সঙ্গমস্থল ব্যবস্থাপনা রয়েছে (যেমন বনায়ন বা উন্নত খামার ব্যবস্থাপনা)? এসবের খরচ কত আর প্রকল্প মূল্যায়নের তার কোন জবাব দিহিতার ব্যবস্থা আছে কি?
- নিম্ন অববাহিকার প্রতিবেশী ও প্লাবনভূমির কৃষির উপর পলিপতন নিঃশেষিত হওয়ার কোন প্রভাব বা তার প্রতিকার ব্যবস্থা আছে কি?

নদী প্রবাহ

- কী করে জলবায়ু পরিবর্তন একটি নদীর স্বাভাবিকপ্রভাবের ক্ষতি করবে? এটি কি ক্ষতির গভীরতা, সময়কাল, ক্ষণ বা সংখ্যা বাড়াবে বা কমাবে? জলবায়ু পরিবর্তন থেকে কাংশিত বৃষ্টিপাত ও প্রবাহের গতি পরিবর্তন কীভাবে মোকাবিলা করা হয়েছে?
- প্রকল্প কী ভাবে নদীর স্বাভাবিক গতি প্রবাহ পরিবর্তন করবে এবং কী করে তা নদীর চারপাশের জৈব স্বত্তা (গাছপালা), প্লাবন ভূমির কৃষি ও মৎস্য সম্পদের পরিবর্তন ঘটাবে বা বিনষ্ট করবে?

- পরিবর্তিত প্রবাহে এসব ক্ষতির অর্থনৈতিক প্রভাব কতটুকু? নতুন নদী অবকাঠামোর ব্যয়- উপকারিতা বিশ্লেষণে উক্ত খরচটি হিসেবে রাখা হয়েছে।
- একটি প্রকল্প প্রণয়ন বা পরিচালনায় নদীর প্রাকৃতিক প্রবাহকে কী ভাবে হিসাব করা যায় ও প্রকল্পের উদ্দেশ্যের মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করা হয়?
- প্রাকৃতিক প্রবাহ পরিকল্পনা সংরক্ষণ ও উন্নয়নে (refinement) স্থানীয় জনগণের ভূমিকা কী হবে? জনগণ ব্যবহার করতে পারে এমন কোন সমীক্ষার ব্যবস্থা আছে কি?
- প্রাকৃতিক প্রবাহ পরিকল্পনা বাস্তবায়নে পরিকল্পনা কী?

বন উজার:

- বন উজারজনিত গ্রীণ হাউজ প্রভাবের প্রতি প্রকল্পের কোন জবাবদিহিতা রয়েছে কি?
- স্বল্প-কার্বন উদ্যোগ হিসেবে প্রণীত কোন প্রকল্পে, বনউজার প্রক্রিয়া কি প্রকল্পটিকে নিরেট গ্যাস উদ্যোগকে রূপান্তরিত করতে পারে? এটি কি প্রকল্পটির বিশুদ্ধ জ্বালানি (clean energy) বা প্রশমন-অর্থ (mitigation fund) প্রাপ্তির যোগ্যতাকে ক্ষতিগ্রস্ত করতে পারে?
- স্থানীয় জীবনযাত্রা ও সম্পদের প্রাপ্যতার উপর জলবায়ু পরিবর্তন ও বনউজার প্রক্রিয়া কী ধরনের প্রভাব সৃষ্টি করতে পারে? এই প্রভাব নিরসনে কোন ব্যবস্থা রয়েছে কি?

গ্রীন হাউজ গ্যাস উদ্যোগ

- নির্মাণ, বন উজার এবং ব্যবহৃত মালামাল সহ প্রকল্পটি পূর্ণাঙ্গ সময়ের জন্য এর গ্রীন হাউজ গ্যাস এর দায়ভার (বা জবাবদিহিতা) রয়েছে কি?
- ড্যাম এর ক্ষেত্রে, গ্রীন হাউজ গ্যাস নির্গমন পরিষ্কার সকল সম্ভাব্য গ্যাস উদ্যোগের উপাদানগুলোকে ধরা হয়েছে কি?

আর্থিক ও নিরাপত্তা প্রভাব:

অর্থনৈতিক ও সম্ভাব্যতা (feasibility)

- প্রকল্পটির কি একটি দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা রয়েছে এবং তার জন্য অর্থ বরাদ্দ আছে কি? সরকারী কোন প্রতিষ্ঠানটি এর দায়িত্বে থাকবে?
- জলবায়ু পরিবর্তন প্রভাব বিষয়ক প্রকল্প পরিচালনা খরচ কি সার্বিক প্রকল্প খরচের অংশ হিসেবে অন্তর্ভুক্ত রয়েছে (যেমন: খবার সময় পানির সংকট)?
- প্রকল্প খরচ নিরূপনে কি ড্যাম ভেঙ্গে ফেরার সম্ভাব্য খরচ ধরা হয়েছে?
- নতুন প্রকল্প পরিকল্পনার পূর্বে কি বিদ্যমান প্রকল্প সমূহের কোন মূল্যায়ন বা পুনঃচালুকরণ বা পুনর্বাসনের খরচ ধরা হয়েছে।



বৈদ্যুতিক ফলাফল (Output)

- প্রকল্পের অর্থনৈতিক মূল্যায়নে জলবায়ু পরিবর্তন জনিত সম্ভাব্য পরিস্থিতিকে বিবেচনায় রাখা হয়েছে কি ?
- বিদ্যুৎ উৎপাদক পদ্ধতি যদি বিদ্যুৎ তৈরি করতে না পারে সেক্ষেত্রে স্বদেশী কোন বিকল্প সহায়তা ব্যবস্থা রয়েছে কি ?

অবকাঠামোগত উপযোগীতা (Integrity) ও ড্যাম নিরাপত্তা

- ড্যাম পরিকল্পনা ও প্রকল্প নিরাপত্তা নিরূপণে বিভিন্ন প্রকার জলবায়ু পরিবর্তন অবস্থাকে বিবেচনায় রাখা হয়েছে কি ?
- বন্যার তোড়ে ড্যাম ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার মুখে কোন প্রকার জাতীয় বা জনগোষ্ঠীর পর্যায়ের কোন স্থানান্তর পরিকল্পনা ও জরুরী বিজ্ঞপ্তির ব্যবস্থা রয়েছে কি ?

বিশেষত: গ্রীষ্মমন্ডলীয় এলাকায় ড্যাম জলাধার গুলো গ্রীন হাউজ গ্যাস উদ্যোগের উৎস।
ছবি: Frederic Guerin.



বৃষ্টির পানি ব্যবহার
ইথিওপিয়ার গ্রামীণ মানুষের
জন্য গুরুত্বপূর্ণ জীবন
রক্ষাকারী বিষয় হয়ে
দাঁড়িয়েছে।
ছবিঃ RAIN

জনগোষ্ঠীর উপর জলবায়ু ঝুঁকি মোকাবিলার ব্যবস্থাপনা

অনেক বৃহৎ ড্যাম প্রকল্প মানেই হচ্ছে জলবায়ু সহনশীলতা নিশ্চিত করা, কিন্তু বাস্তবে এর অনেকগুলোই জলবায়ু স্থিতিস্থাপকতায় হ্রাস ঘটাতে উদ্যত হয়, বিশেষ করে গ্রামীণ গরীব মানুষের ক্ষেত্রেই এটি ঘটে থাকে। বৃহৎ বহুমুখী ড্যাম এর বেলায়, উদাহরণ হিসেবে বলা যায় - গ্রীষ্মকালে বিদ্যুৎ উৎপাদন ও পানি সরবরাহের ক্ষেত্রে ড্যাম এর মধ্যে অন্তর্নিহিত কিছু অসঙ্গতি দেখা যায়, অথচ এই গ্রীষ্মকালেই পানি সরবরাহ অধিক প্রয়োজন হয়। কিন্তু প্রায়শই ড্যাম অপারেটরদেরকে যে কোন একটিকে গ্রহণ করতে হয় এবং সে ক্ষেত্রেই তারা বিদ্যুৎকেই অগ্রাধিকার করে, পানিকে নয়। জলবিদ্যুৎ ড্যাম যদি দূষণ পরিচালনায় চলে, তাহলে তা ভাটিতে ঋতুভিত্তিক বন্যা প্রবাহকে হ্রাস বা নিঃশেষ করে দেয়, উৎপাদন এবং প্লাবনভূমি ও নদী পাড়ের কৃষি কাজের হ্রাস ঘটায়, অথচ এই কৃষি খরায় বিপর্যস্ত বৃষ্টি নির্ভর চাষাবাদেও বৈশ্বিক বিকল্প হিসেবে বিবেচিত। বৃহৎ জলাধার থেকে বাষ্পীভবন ভাটা এলাকার পানি সরবরাহ আরো অবনতি ঘটায়।

জলবায়ু অভিযোজন কার্যক্রম ও জলবায়ু পরিবর্তনের মূখে জনগোষ্ঠীর করণীয় ক্ষমতার সম্ভাব্য হ্রাসকে এড়াতে চাইলে সমন্বিত নদী অববাহিকা ব্যবস্থাপনা অনুসরণ, অরক্ষিত সমাজের জন্য সহায়ক হিসেবে প্রস্তুতিতে রাখা, নেতিবাচক জলবায়ু প্রভাবে টিকে যাওয়া ও রক্ষা পাওয়ার বিষয়টিকে প্রাধিকারভূক্ত রাখতে হবে। সহনশীলতার কৌশলটি প্রধান নদীগুলোর উন্নয়ন, অধিক গবেষণা, পরিকল্পনা, প্রশিক্ষণ, সক্ষমতা বৃদ্ধি ও প্রকল্প পরিচালনার অন্তর্নিহিত অংশ হতে হবে।

এই পরিচ্ছেদটিতে কতিপয় অপ-অভিযোগ প্রকল্প পরিহার ও বিদ্যমান বা সম্ভাব্য জলবায়ু ঝুঁকি মোকাবিলায় প্রয়োজনীয় পদ্ধতি বিষয়ে আলোকপাত করা হয়েছে।

সামাজিক আন্দোলনসমূহের জন্য সুপারিশ

করণীয় নির্ধারণে উদ্যোগ নিন বা অন্যের উদ্যোগে অংশ নিন

অধিকাংশই ক্ষেত্রেই সকল পানিভিত্তিক বৃহৎ অবকাঠামোর বিকল্প রয়েছে। বিশ্ব ড্যাম কমিশন ন্যূনতম ক্ষতি নিশ্চিত করণে উন্নয়ন প্রকল্পসমূহকে একটি পালনীয় পদ্ধতি মেনে চলার পরামর্শ দিয়েছে। এই বিকল্প অনুসরণের ক্ষেত্রে পানি, খাদ্য ও জ্বালানীর প্রয়োজনীয়তা নির্ধারণ ও লক্ষ্যমাত্রা পরিষ্কার ভাবেই চিহ্নিত করতে হবে। সর্বোচ্চ নির্ভুল পদ্ধতি নির্ধারণ বা বাছাই করণে একটি পূর্ণাঙ্গ নীতির সমন্বিত ও অংশীদারিত্বমূলক মূল্যায়ন, প্রাতিষ্ঠানিক ও প্রযুক্তিগত করণীয়কে ভিত্তি হিসেবে ব্যবহার করতে হবে। মূল্যায়ন প্রক্রিয়ায় সামাজিক ও পরিবেশগত বিষয়গুলোকে অর্থনৈতিক ও আর্থিক উপাদান এর সমান গুরুত্ব প্রদান করতে হবে। করণীয় মূল্যায়ন প্রক্রিয়াটির পরিকল্পনা, প্রকল্প প্রণয়ন, ও পরিচালনার সকল পর্যায়েই অব্যাহত রাখতে হবে।

আঞ্চলিক জ্বালানী কৌশলের করণীয়সমূহ মূল্যায়নে এমন একটি জলবায়ু-বিবেচনা অন্তর্ভুক্ত থাকা প্রয়োজন যাতে প্রতিটি সম্ভাব্য করণীয়ের নেতিবাচক অবস্থা সৃষ্টির সম্ভাব্যতার পরিমাপ এবং অপ-অভিযোজনমুখী প্রকল্পের জন্য কঠোর ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত করবে বা বিদ্যমান অভিযোজন প্রচেষ্টার অপ-মূল্যায়ন করতে সক্ষম হবে। নতুন ড্যাম প্রকল্পের জন্য প্রস্তাবিত স্থান বাছাই ও বিদ্যমান প্রকল্প এলাকা পূর্ণ ব্যবহার - উভয় ক্ষেত্রেই নতুন অবকাঠামো নয় বরং তার বিকল্প হিসেবে বিদ্যমান ড্যামসমূহের পূর্ণসংযোজন প্রকল্প বিবেচনায় রাখতে হবে।

সমন্বিত পরিকল্পনা ও নীতির প্রাধিকার দিন

সামাজিক আন্দোলন সমূহ ও ক্ষুদ্রমাত্রার সমন্বিত নদী অববাহিকা প্রকল্প তৈরী করতে পারেন যা অরক্ষিত জনগোষ্ঠীকে সহায়তার মাধ্যমে জলবায়ু অভিযোজন নিশ্চিত করবে ও জলাবায়ু নেতিবাচক জলবায়ু প্রভাব থেকে তাদেরকে রক্ষা করবে। উদাহরণস্বরূপ, ক্ষুদ্রাকৃতির জলবিদ্যুৎ প্রকল্প যেখানে পানি সরবরাহ বৃদ্ধি করতে যেয়ে দুই নদীর বিভাজক স্থল সংরক্ষণ নিশ্চিত রাখা হয় এবং টারবাইন উদ্ভূত পানি ফসল ফলনে ব্যবহৃত হয়, তাকেই একটি সমন্বিত প্রকল্প বলা যেতে পারে।

যেহেতু জলবায়ু পরিবর্তন বিদ্যুৎ সম্পদ পরিকল্পনায়ও বাড়তি ঝুঁকির সূত্রপাত করে, এতএব সকল উপযোগ-সেবার (utility) মূল্যায়ন ও স্তর নির্ণয়ে করণের জন্য সমন্বিত সম্পদ পরিকল্পনা অনুসরণ করা প্রয়োজন, যার মধ্যে প্রান্তিক সকল দক্ষতা ও উপাদান ব্যবস্থার ভাগাভাগি ও অন্তর্ভুক্ত হবে, আর তা হতে হবে

ব্যয়ভিত্তিক উপকারিতার বিশ্লেষণ ভিত্তিক।

জাতীয় পর্যায়ে, নাগরিক সমাজের গ্রুপসমূহ আরো সমন্বিত নীতি গ্রহণের জন্য চাপ সৃষ্টি করতে পারে যা কর্মরত বহুমুখী লক্ষ্যে ও মাধ্যমে সহায়ক ভূমিকা পালন করতে পারে, যেমন জলবায়ু পরিবর্তন অভিযোজন ও পল্লীউন্নয়ন এবং দারিদ্র বিমোচন। উদাহরণস্বরূপ, ভারতের ‘মহাত্মা গান্ধী পল্লী কর্মসংস্থান নিশ্চিতকরণ আইন’ (Mahatma Gandhi Employment Act or MGNREGA) প্রচলিত উন্নয়ন প্রকল্পের সাথে বিকেন্দ্রীকৃত নবায়নযোগ্য জ্বালানী প্রকল্পসমূহের মাধ্যমে জলবায়ু অভিযোজন কার্যক্রমকে সংযুক্ত করেছে। এখানে অনেক মানুষ এতে অংশ নিয়ে থাকেন কারণ তারা এখানে তাদের পারিশ্রমিক লাভ করছেন যার মানে, একই সাথে তাদের জলবায়ু সচেতনতাও সৃষ্টি হচ্ছে।

সাবধানতামূলক নীতি উৎসাহিত করণ

সাবধানতামূলক নীতিমালা গ্রহণের জন্য নাগরিক সমাজ সিদ্ধান্ত গ্রহণকারী কর্তৃপক্ষকে উৎসাহিত করতে পারেন। এই সাবধানতামূলক প্রকল্প মানে হচ্ছে : “যেখানে একটি কার্যক্রম জনস্বাস্থ্য বা পরিবেশ এর উপর ক্ষতিকর হুমকীর সৃষ্টি করে; এমনকি কোন ক্ষেত্রে যদি ‘কারণ ও ফলাফল’ সম্পর্কটি বৈজ্ঞানিকভাবে পুরোপুরি প্রতিষ্ঠিত বা পরিষ্কার নয়। এই প্রেক্ষাপটে জনগণ নয় বরং কার্যক্রমের উদ্যোক্তাকেই প্রমাণের দায়ভাগ বহন করা উচিত। এই নীতির ৪টি প্রধান উপাদান হতে পারে নিম্নরূপ:

- অনিশ্চয়তার মুখোমুখি হলে প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা গ্রহণ।
- কার্যক্রমের উদ্যোক্তার প্রমাণ করার দায় ন্যস্ত করা, অন্যভাবে বলা যায় বিয়য়টির বিরোধিতাকারী নয়, তার প্রস্তাবক বা উদ্যোক্তাকেই তার কাজের নির্ভুলতার প্রমাণ পেশ করতে হবে।
- সম্ভাব্য ক্ষতিকর কাজের বিপরীতে বিস্তৃত ব্যাখ্যা চিহ্নিত করণ।
- সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়ার জনসম্পৃক্তি বৃদ্ধি করা।

জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভূত অনিশ্চয়তার কারণে, এহেন নীতির মানে হচ্ছে, সিদ্ধান্ত গ্রহণকারীদের উচিত কার্যক্রমজাত ঐতিহাসিক ডাটা ভিত্তিক ভবিষ্যৎ বলা থেকে বিরত থাকা। ঝুঁকি-ভিত্তিক বিশ্লেষণ কাঠামোকে যদি একটি ইতিবাচক প্রথম পদক্ষেপ বলা যায়, একটি সাবধানী প্রকল্প তার চেয়ে বেশী কারণ এটি একটি পরিবর্তনশীল জলবায়ুর মধ্যে জবাবদিহিতা নিশ্চিত করেছে।

প্রতিবেশ সেবা ও প্রাকৃতিক প্রবাহ সংরক্ষণ করণ

প্রতিবেশ ব্যবস্থা সংরক্ষণ ও প্রাকৃতিক প্রবাহ নিশ্চিত রাখার কাজটি জলবায়ু বিনষ্টকারক (stressors) উপাদানগুলোকে হজম করে নেয়ার যোগ্যতা বৃদ্ধি করে। সমন্বিত অববাহিকা ভিত্তিক পরিকল্পনা এভাবেই নদী প্রবাহজাত প্রতিবেশসেবার গুরুত্বের সার্বিক হিসেবকে বিবেচনাভূক্ত করতে পারে। সমাজ ও প্রতিবেশ ব্যবস্থা ভিত্তিক অভিযোজন প্রক্রিয়া যা জীববৈচিত্র্য ও প্রতিবেশ ব্যবস্থা, দারিদ্র বিমোচন ও জলবায়ু সংকটে সামাজিক সহনশীলতার সাথেই যুক্ত থাকে, তাই হতে হবে যে কোন সমন্বিত পরিকল্পনার কেন্দ্রীয় বিষয়।

জলবায়ু অভিযোজনের সাথে প্রতিবেশ সেবা ব্যবস্থার অন্তর্ভুক্ত কতিপয় উদাহরণ নিচে দেয়া হল (UNEP study থেকে সংগৃহীত):

- সকল পর্যায়ে প্রতিবেশ ব্যবস্থার বহুমুখী ভূমিকা ও সেবার বিষয়টি মূল্যায়ন করুন: নদীর ক্ষেত্রে এটির অর্থ হচ্ছে নদী যতসব প্রধান উপকার ও সেবা দিচ্ছে বিভিন্ন ক্ষেত্রে ও পর্যায়ে যেমন স্থানীয়, অববাহিকা ভিত্তিক এবং আন্তঃসীমান্ত তথা আন্তর্জাতিক।
- প্রতিবেশ ব্যবস্থার উপর চাপ হ্রাস করুন : নদীর ক্ষেত্রে এটি হবে এরকম- নদীর মধ্যকার ও ভূ-অভ্যন্তরস্থ পানি প্রত্যাহার হ্রাস, প্রাকৃতিক পানি প্রবাহকে আরো বাড়ানো যাতে বিশুদ্ধ পানির প্রতিবেশ ব্যবস্থা ও ছোট খাট জলবায়ু ক্ষতিগ্রস্ত পানি প্রবাহের ঝুঁকি সৃষ্টি না হয় এবং দূষণ ও অতিরিক্ত মাছ আহরণের চাপও লাঘব হয়।
- প্রতিবেশ ব্যবস্থা ভিত্তিক ঝুঁকি প্রশমন প্রক্রিয়ার সাথে টেকসই জীবনযাত্রা ও উন্নয়নকে সংযুক্ত করুন: নদীর বেলায়, এর মানে হতে পারে এরকম- মৎস চাষ ভিত্তিক আয় ও আঞ্চলিক খাদ্য নিরাপত্তার মধ্যে সংযোগ স্থাপন এবং কিভাবে একটি আর্থিকভাবে অগ্রসরমান মৎসচাষ, জলবায়ু হুমকির অন্যান্য খাদ্য উৎপাদন প্রক্রিয়ার রক্ষা নিশ্চিত করা।
- জলবায়ু পরিবর্তন ও চরম আবহাওয়া অবস্থা সংশ্লিষ্ট ঝুঁকি বিষয়ে উদ্যোগ গ্রহণে এবং প্রতিবেশ ব্যবস্থায় সেসবের প্রভাব হ্রাস করা : জলবায়ু পরিবর্তন নদীর প্রতিবেশ ব্যবস্থাকে বৃষ্টিপাত হ্রাস ও প্রবাহ দূষণ করার মাধ্যমে ক্ষতিগ্রস্ত করবে। অভিযোজন-সমাধান যা জনগোষ্ঠী ও স্থানীয় সরকারকে ঝুঁকি মোকবিলায় যুক্ত করে থাকে ও নদী সম্পদ রক্ষায় কাজ করে থাকে। তার একটি ধরণ হচ্ছে - ভূগর্ভস্থ পানি বা প্লাবনভূমি পূর্ণ:ভরণ যা জীবনযাত্রা রক্ষায় অধিক টেকসই ও নিরাপদ ব্যবস্থা হতে পারে।

- সিদ্ধান্ত গ্রহণে স্থানীয় স্টেকহোল্ডারদের যুক্ত করা: এই সুপারিশটি অতি সাধারণ একটি ধারণা এবং তা একই সাথে যেকোন সফল জলবায়ু অভিযোজনের অন্তর্নিহিত একটি নীতি।

প্রতিবেশ ব্যবস্থা, জীবনযাত্রা ও দুর্যোগ পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি প্রণয়ন

যথাযথ ও সময়োচিত পর্যবেক্ষণ ও পানির গুণাগুণ, পরিমাণ ও সময় জাতীয় মূল পরিবর্তনশীল বিষয়ের ক্ষেত্রে বিশেষ করে নবাগত বোঁক (trend) চিহ্নিতকরণ সঠিক কোন পদ্ধতি নয়, বরং আদর্শিক তা বিষয়টিকে নির্দিষ্টকরণে (tipping) সহায়ক একটি প্রক্রিয়া মাত্র। এসব পদ্ধতি খুব একটা খরচ বহুল হওয়ার প্রয়োজন নেই, হতে পারে বিকেন্দ্রীকৃত ও সমাজ-পরিচালিত যার প্রক্রিয়া হবে নাগরিক-বিজ্ঞানচর্চা ভিত্তিক। যাই হোক এগুলোর যথাসম্ভব অঞ্চলিক পর্যায়ে গুণগত মান নির্ণিত হওয়া উচিত। নাগরিক সমাজ নিজেই কোন একটি শিক্ষা প্রতিষ্ঠান এবং অথবা সরকারী প্রতিষ্ঠানের সাথে সংযুক্ত থাকা উচিত, যারা বোঁক সমূহের বিশ্লেষণ ও সেসব বিষয়াদি সমাজের কাছে ব্যাখ্যা প্রদানে সক্ষম।

সামাজিক পর্যায়ের প্রাথমিক দুর্যোগ সতর্কীকরণ ও মূল্যায়ন পরিকল্পনাগুলো চরম জলবায়ু ভিন্নতার সময় স্থিতস্থাপকতা অর্জনে নদীঅববাহিকার জন-গোষ্ঠীকে যোগ্যতা অর্জনে সহায়ক হতে পারে। তারা সরকারী খরচ হ্রাসে ও সহায়ক হতে পারেন, অন্যথায় তারা হয়তবা সেসব চরম খরা ও বন্যায় রিলিফ প্রদানের কাজে ব্যাপৃত হতেন।

আফ্রিকার একটি ছোট জলবিদ্যুৎ এর জলকপাটের এর কপাট খোলা হচ্ছে। ছবি: Wim Klunne



জলবায়ু অভিযোজনের জন্য প্রাকৃতিক প্রবাহ



ক্যালিফোর্নিয়ার ড্যামযুক্ত trinity নদী এখন আরো স্বাভাবিক ভাবে প্রভাবিত হচ্ছে, প্রাকৃতিক প্রবাহ পুনরুদ্ধারের স্বাক্ষরিত একটি চুক্তিকে এ জন্য ধন্যবাদ। ছবিঃ Conservation Lands Foundation.

ড্যাম জর্জরিত একটি নদীর প্রধান পরিবর্তনটি হচ্ছে তার পানি প্রবাহে ব্যত্যয়। প্রাকৃতিক প্রবাহ হচ্ছে একটি পদ্ধতি যা দিয়ে নদীর ড্যাম এর ভাটিতে পানি প্রবাহের পরিমাণ, সময়, গুণাগুণ ব্যবস্থাপনা, যার লক্ষ্য থাকে টেকসই প্রতিবেশ ব্যবস্থা ও তার উপর নির্ভরশীল জনগোষ্ঠীর জীবনযাত্রা। প্রাকৃতিক প্রবাহকে এখন উন্নয়নশীল বিশ্বে দারিদ্র বিমোচন ও অধিক টেকসই উন্নয়নের গুরুত্বপূর্ণ উপায় হিসেবে বিবেচনা করা হয়। প্রাকৃতিক প্রবাহের মাত্রা এখন পরিবর্তনশীল (shifting) হচ্ছে - বিচ্ছিন্নভাবে পরিচালিত ছোট ড্যাম থেকে পানির অবকাঠামোর নেটওয়ার্ক ও পোর্টফলিও পর্যন্ত, যাতে অববাহিকা বা উপ-অববাহিকা পর্যায়ে প্রবাহ ব্যবস্থাপনায় যুক্ত রয়েছে।

বিদ্যমান ও প্রস্তাবিত ড্যাম পরিচালনায় প্রাকৃতিক প্রবাহ, পরিবর্তনশীল জলবায়ু একটি বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। সারাবিশ্বে অনেক ড্যাম রয়েছে, প্রাকৃতিক প্রবাহের জন্য জল নিয়ন্ত্রণ এর ক্ষেত্রে প্রাতিষ্ঠানিক সহায়তা ও প্রক্রিয়া থেকে বঞ্চিত রয়েছে। জাতীয় পর্যায়ে প্রয়োজনীয় আইন ও নিয়ন্ত্রন বিধির জন্য চাপ সৃষ্টি দরকার যাতে তাদের ড্যাম এর ক্ষেত্রে এসকল ব্যবস্থার জন্য পরিকল্পনা প্রণয়ন ও বাস্তবায়ন নিশ্চিত হয়, আর তাই হতে পারে প্রথম পদক্ষেপ।

একটি নদীর পানি প্রবাহের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ প্রাকৃতিক বিষয় হতে পারে চরম হ্রাসকৃত, অধিক প্রবাহ-স্পন্দন, ছোটখাট বন্যা ও বৃহৎ বন্যাসমূহ। এসব প্রাকৃতিক প্রবাহ সমাধান হিসেবে প্রণীত হতে পারে, যার লক্ষ্য হবে পানির পরিমাণ বৃদ্ধি, পলিপতন পুনরুদ্ধার,

মাছ ও বন্যপ্রাণীর জীবনচক্রের প্রয়োজনীয়তার ব্যবস্থাপনা এবং নদী ভিত্তিক জনগোষ্ঠীর জীবনযাত্রার পুনরুদ্ধার।

একটি প্রাকৃতিক পানি প্রবাহ পরিকল্পনা প্রণয়নের পূর্বে, এসব প্রবাহের মূল লক্ষ্য কী হবে তা নির্ধারণ করা। প্রাকৃতিক প্রবাহ ব্যবস্থাপনায় বেশ কিছু লক্ষ্য নির্ধারণ করা যেতে পারে, যেমন,

- **ড্যাম এর নিরাপত্তা:** জলাধারে পানির মাত্রা যেন অনিরাপদ মাত্রায় না পৌঁছে তার জন্য পানি নিঃসরণ প্রক্রিয়ার ব্যবস্থাপনা।
- **স্বাস্থ্য সংশ্লিষ্ট বিষয়:** পানি বাহিত রোগ সংক্রমণ হ্রাসের লক্ষ্যে পানি নিঃসরণ ব্যবস্থাপনা।
- **বন্যা ব্যবস্থাপনা:** জীবন নাশ ও আর্থ-সামাজিক প্রভাব হ্রাস।
- **পরিবেশগত ব্যবস্থাপনা:** প্রতিবেশ ব্যবস্থা রক্ষায় প্রয়োজনীয় পরিমাণ ও গুণসম্পন্ন পানি প্রদানের সক্ষমতা প্রদানের নিশ্চিতকরণ।
- **শুকনো মৌসুমের প্লাবন ভূমির কৃষি:** পানি নিঃসরণ সময়কালের মধ্যে ফসল উৎপাদন কালকে বিবেচনায় রাখা।

পানি সরবরাহ: দারিদ্র বিমোচন সহ আর্থিক ও সামাজিক বিবেচনা সমূহের ভিত্তিতে প্রাধিকার নির্ণয়।

ভবিষ্যত অবকাঠামোসমূহ শুরু থেকেই এমন ভাবে প্রণয়ন করতে হবে যাতে প্রাকৃতিক প্রবাহ নিঃসরণ নিশ্চিত হয়- যার মধ্যে রয়েছে একটি নির্দিষ্ট নির্গমন প্রবাহ নিশ্চিত করণে তার যথেষ্ট নির্গমন নিশ্চিতকরণে বহু-মাত্রিক প্রবাহ গ্রহন নির্ধারক যার সাথে জলাধার এর পানি মাত্রার সাথে সমন্বিত পানি নিঃসরণ হবে, ভাটি প্রবাহের গুণাগুণ বৃদ্ধি পাবে ও ড্যামের দেয়ালের পাশে পানি প্রবাহ নিশ্চিত থাকবে। এসব লক্ষ্য অর্জনে বিদ্যমান অনেকগুলো ড্যামকে ও পূর্ণসংযোগ করতে হবে। (লক্ষণীয় যে মাছের নির্গমন সঠিকভাবে ব্যবস্থা করা কঠিন কাজ এবং ট্রিপিক্যাল প্রজাতি সাধারণত: এসব অবকাঠামোতে ভালভাবে চলতে সক্ষম নয়)।

বাস্তবায়নের চ্যালেঞ্জসমূহ

নদীপ্রক্রিয়া ও তার সেবা সমূহ পুনরুদ্ধারের নদীর প্রাকৃতিক প্রবাহ একটি গুরুত্বপূর্ণ ব্যবস্থাপনা, কিন্তু তা সঠিকভাবে পেতে হলে সাধারণত: বিভিন্ন ধরনের প্রতিষ্ঠানের সহায়তার দরকার হয়। সারা পৃথিবীর অনেক সরকার ও নদী ব্যবস্থাপক প্রতিষ্ঠান প্রাকৃতিক প্রবাহ-নীতিমালা প্রণয়ন করেছে, তবে তাদের বাস্তবায়ন এখনও দুর্বল।

প্রাকৃতিক প্রবাহ বিষয়ে কৌশলগত দিক নির্দেশনা প্রণয়ন, সম্পদ বরাদ্দ, স্টেক হোল্ডারদের সাথে কার্যক্রম সমন্বয় ও নীতি বাস্তবায়নে দেশের উচ্চ পর্যায়ের রাজনৈতিক সমর্থন জরুরী। একই সাথে ব্যবস্থাপনা প্রতিষ্ঠানের যথেষ্ট দক্ষতা ও সাফল্যের জন্য সমানভাবেই মূল বিষয়।

এমনকি একটি ড্যাম এর বেলাতেও প্রাকৃতিক প্রবাহের বিস্তারিত মূল্যায়ন এবং কার্যপ্রণালী প্রণয়ন ক্ষেত্রেও যথেষ্ট প্রযুক্তিগত ও প্রাতিষ্ঠানিক দক্ষতার প্রয়োজন। বাস্তবায়নের ক্ষেত্রে একটি সমন্বিত কাঠামো প্রণয়নে সংশ্লিষ্ট বিষয়ে আইন, নীতি ও প্রতিষ্ঠান এর অংশগ্রহণ নিশ্চিত থাকতে হবে এবং তা হতে হবে বিশদ পানি সম্পদ ব্যবস্থাপনা কার্যক্রম সংশ্লিষ্ট।

সবচেয়ে ভাল পরিকল্পনাটিও স্বার্থের দ্বন্দ্বের কারণে ভেঙে যেতে (waylay) পারে। প্রাকৃতিক প্রবাহ বিষয়টি যেসকল প্রতিষ্ঠানের সংশ্লিষ্টতা থাকবে সেগুলো হচ্ছে জলবিদ্যুৎ, কৃষি, ভূমি ব্যবহার, শিল্পোন্নয়ন ও প্রাকৃতিক সম্পদ বিষয়ে পরিকল্পনা ও ব্যবস্থাপনা সংশ্লিষ্ট। পানি বন্টন চুক্তি না থাকলে আন্তঃসীমান্ত নদীসমূহের ক্ষেত্রে স্বার্থের দ্বন্দ্ব আরো তীব্র হবে।

আরো তথ্য জানতে হলে পড়ুন: “Towards Restoring into Earth’s Arteries: A Premier on Environmental flows” by Latha Anantha (River Research center) and Parineeta Dandekar (South Asia Network on Dams Rivers and People): www.internationalrivers.org/node/7508

উদাহরণস্বরূপ আগাম বন্যা সতর্কীকরণ ব্যবস্থায় বাস্তব উদ্যোগ গ্রহণ বিষয়ে করণীয় হতে পারে নিম্নরূপ:

- পানির বিপদসীমা অতিক্রম পরিস্থিতি পর্যবেক্ষণের জন্য গ্রামবাসীদের জন্য একটি পর্যবেক্ষণ টাওয়ার বসানো। তারা একটি বাঁশি বাজাতে পারেন যা ৩.২ কিমি: দূর পর্যন্ত শোনা যাবে।
- প্রচ্ছন্ন ঝুঁকি পর্যবেক্ষণের বৃষ্টি/বন্যা পরিমাপক (gauge)।
- বিপদাপন্ন জনবসতির স্থানান্তরের জন্য একটি সেতু নির্মাণ।
- উঁচু ভূমিতে জরুরী টয়লেট ও বিশুদ্ধ পানির পাম্পসহ বাসস্থান। বর্ষাকালের পর এই আশ্রয়কেন্দ্র বিদ্যালয় হিসেবে ব্যবহৃত হতে পারে, অর্থাৎ এই সুবিধাজনক ব্যবস্থাটি সারা বছরেই কাজে লাগবে।

আসন্ন দুর্যোগ বিষয়ে
Practical Action
এর আগাম সতর্কবার্তা
প্রদান পদ্ধতির একটি
অংকিত চিত্র



ভারতের River Basin Friends থেকে জনউদ্যোগী আগাম বন্যাসতর্কীকরণের একটি উদাহরণমূলক ধারণা আমরা পেতে পারি। River Basin Friends আসলে ৩০০টি সামাজিক সংগঠনের একটি যৌথ প্রয়াস যাদের কাজের মূল ক্ষেত্র হচ্ছে গঙ্গা-ব্রহ্মপুত্র-মেঘনা অববাহিকা। কেন্দ্রীয় সরকার পরিচালিত আগাম বন্যাসতর্কীকরণ ব্যবস্থা থেকে স্থানীয় ভাবে বন্যার সম্ভাব্য প্রভাব বিষয়ে যে ধারণা দেয়া হয় তা প্রায়শ: অপ্রতুল বলে প্রমাণিত হয়েছে; আর তাদের দেয়া তথ্য সাধারণত: প্রত্যন্ত অরক্ষিত অঞ্চলে পৌঁছতেও পারেনা। অতএব River Basin Friends তার নিজস্ব উদ্যোগেই একটি আগাম বন্যাসতর্কীকরণ ব্যবস্থা চালু করেছে যার মাধ্যমে তথ্যটি নিম্ন অববাহিকার সুদূর বাংলাদেশ পৌঁছে যাচ্ছে। এতে বিভিন্ন বিষয়ক ভিত্তিক সহস্রাধিক স্বেচ্ছাসেবক রয়েছে, যারা বিভিন্ন স্থানে বসবাস করছেন, তারা কোন ই-মেইলের মাধ্যমে আগাম বার্তাটি উজান থেকে ভাটি এলাকায় পৌঁছে দেন। কেন্দ্রীয় আসামের জনগণ বিভিন্ন সূত্র থেকে তথ্য সংগ্রহ করেন আর উজান এলাকায় জনগনের বিভিন্ন নেটওয়ার্ক তথ্যসমূহ প্রক্রিয়াকরণ ও বিশ্লেষণ করেন। সবশেষে চূড়ান্ত আগাম বন্যাসতর্কীকরণ বার্তাটি বিভিন্ন অরক্ষিত স্থানের জন্য তৈরী হয় ও তা ছড়িয়ে দেয়া হয়।

সমগ্র সময় ব্যাপী জলবায়ু ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা নিশ্চিতকরণ প্রকল্পের পূর্ণসময়ের সকল পর্যায়ের জন্য জলবায়ু ঝুঁকি মূল্যায়ন ব্যবস্থা নিশ্চিত করা জরুরী বিষয় যা পানি ও বিদ্যুৎ পরিকল্পনা থেকে শুরু করে SEA, SEIA হয়ে পর্যবেক্ষণ পরিকল্পনা পর্যন্ত হতে পারে। তবে এই সমস্ত সহায়িকা ও ড্যাম-শিল্প কর্তৃক প্রণীত ব্যবস্থাদি যেমন: Hydropower Sustainability Assessment Protocol (HSAP) - সব কিছুই অস্থায়ী, কারণ এসব তৈরী হয়েছে বর্তমান সময়ে ও এগুলোতে জলবায়ু ঝুঁকি বিষয়ে যথেষ্ট বিবেচনা যুক্ত করা হয় নি। জলবায়ু ঝুঁকি ও প্রভাব নির্ণয় যথাসম্ভব দ্রুতই সম্পন্ন হওয়া উচিত, যার শুরু করতে হবে অবকাঠামোগত বিকল্প বাছাই করণ থেকে; আর এসব মূল্যায়ন বানিজ্যধারা (trade-off) ও এসবের বিস্তৃত প্রভাব বিবেচনায় রেখে একটি আঞ্চলিক মাত্রাভিত্তিক হওয়া উচিত। দেখুন: Appendix-3: Table of key questions for Assessing Climate Risks of River Projects যাতে প্রক্রিয়াটির সকল পর্যায়ে ও বিভিন্ন ক্যাটাগরিতে সম্ভাব্য প্রশ্নাবলীর একটি তালিকা পাওয়া যাবে।

জলবায়ু ঋণশোধঃ পরিবর্তনশীল জলবায়ু অর্থায়ন

by Janef Redman, Co-Director of the Institute for Policy Studies, Washington DC

গ্রীণ হাউজ গ্যাস উদ্দীর্ণ পরিমাণ হ্রাস কার্যক্রম পরিচালনার জন্য প্রয়োজনীয় অর্থ ও আর্থিক ব্যবস্থানায় সরকারী অর্থায়নে ক্ষেত্রে “জলবায়ু অর্থায়ন” একটি সর্ব-সংশ্লিষ্ট কথা যা গ্যাসউদ্ভূত বৈশ্বিক তাপমাত্রা বৃদ্ধির পরিমাণ মারাত্মক পর্যায়ে পৌঁছা ঠেকাতে, আর ইতোমধ্যেই ঝেঁকে বসা উষ্ণতায় মানিয়ে চলার জন্য প্রয়োজনীয় সম্পদ সহায়তাকে বুঝানো হয়। ২০০৮ সনে, যুক্তরাজ্য জলবায়ু পরিবর্তন জনিত আর্থিক খরচ ও উপকারিতা বিষয়ক সমীক্ষার রচয়িতা Nicholas Stern দেখিয়েছেন যে, ২০৫০ সালের মধ্যে জলবায়ু-দুর্যোগ প্রশমনের খরচ হবে বৈশ্বিক জিডিপি’র ২% ভাগের সমান। কিন্তু Stern এই হিসেব, বৈশ্বিক জলবায়ু চুক্তির উপর সবচেয়ে আলোচিত বিষয় - ‘অর্থ কে দিবে’ বিতর্কের সমাধানের পথ দেখাতে পারেনি।

এই খরচ বহনের সবচেয়ে বেশী দায় কার তা ১৯২টি দেশ কর্তৃক স্বাক্ষরিত জাতিসংঘ জলবায়ু কনভেনশন পরিষ্কারভাবেই বলে দিয়েছে। এতে বলা হয়েছে “উন্নত দেশগুলোকে অবশ্যই নতুন ও অতিরিক্ত আর্থিক সম্পদ জোগান করতে হবে”, যা ব্যয়িত হবে উন্নয়নশীল দেশসমূহের জীবাশ্ম জ্বালানী খাত অর্থনৈতিক (কর্মকাণ্ডের) প্রসার জাতীয় স্বাভাবিক অবস্থা থেকে স্বল্প কার্বন ভিত্তিক উন্নয়ন পথ অবলম্বনের জন্য।

এতে আরো বলা হয়েছে যে, উন্নত রাষ্ট্রসমূহ উন্নয়নশীল দেশগুলোকে তাদের অভিযোজন কার্যক্রমের খরচ বহনে সহায়তা করবে - যা জলবায়ু পরিবর্তন জনিত ক্ষতিকর প্রভাব মোকাবিলায় তাদের প্রয়োজন, আর এই সংকট সৃষ্টিতে তাদের কোন ভূমিকা নেই।

উন্নত দেশসমূহের জলবায়ু সংকট সৃষ্টিতে যে ঐতিহাসিক দায় রয়েছে তার অপর নাম দেয়া হয়েছে জলবায়ু ঋণ বা দেনা (climate debt)। জলবায়ু দেনা পরিষ্কারভাবেই বলেছে যে, উন্নত ধনাত্মক রাষ্ট্রসমূহ, বিশ্বের মোট জনসংখ্যার মাত্র ২০% ভাগ এর আবাসস্থল হয়েও তারা ইতোমধ্যে বায়ুমণ্ডলে জমাকৃত বিশাল গ্যাস ভান্ডারের তিন চতুর্থাংশ উৎপাদনের জন্য দায়ী। যার মানে হচ্ছে বিশ্বের ধনী দেশগুলোর জন্য নির্ধারিত কার্বন বাজেটের পরিমাণের চেয়ে অনেক বেশী তারা ব্যবহার করে ফেলেছে। এটা এও বুঝায় যে আমরা যদি বৈশ্বিক উষ্ণতা নিয়ন্ত্রণ করতে চাই, তবু দরিদ্র দেশগুলো একই রকম জীবাশ্ম জ্বালানী নির্ভর উন্নয়ন পথ অবলম্বন করতে পারবেনা- যা ইতোমধ্যেই শিল্পোন্নত রাষ্ট্রসমূহ ধনী হওয়ার উপায় হিসেব করে নিয়েছে। অর্থাৎ আরো কার্বন ডাই অক্সাইড গ্রহণের মত কোন স্থান বায়ুমণ্ডলে আর অবশিষ্ট নেই।

তাহলে উন্নয়নশীল দেশগুলোর অবস্থান কোথায়? ক্রমবর্ধমান সংখ্যায় বিভিন্ন উন্নয়নশীল দেশ ও নাগরিক সমাজ ধনী দেশগুলোর কাছে তাদের জলবায়ু দেনা দুইভাবে পরিশোধের দাবী জানাচ্ছেন। প্রথমত: তাদেরকে অবশ্যই, অবিলম্বে ও ব্যাপকভাবে গ্রীণ হাউজ গ্যাস উদ্দীর্ণ হ্রাস করতে হবে যাতে দরিদ্র রাষ্ট্রসমূহের মৌলিক চাহিদা মেটানোর প্রয়োজনে যথেষ্ট পরিমাণ কার্বন পিঠা (pie) অবশিষ্ট থাকে। দ্বিতীয়ত: জলবায়ু জনিত কারণে ইতোমধ্যে যেসকল ক্ষতি হয়েছে তার জন্য উন্নত দেশসমূহকে অর্থ প্রদান করতে হবে এবং বিশ্বের দরিদ্র ৮০% ভাগ মানুষের জন্য বরাদ্দ কার্বনের যা তারা ভোগ করেছে তার জন্য ক্ষতিপূরণ প্রদান করতে হবে। এর মূল্যের পরিমাণটি এখনও বিতর্কের বিষয়, তবে বিশ্ব ব্যাংকের ‘বিশ্ব উন্নয়ন প্রতিবেদন ২০১০’ উন্নয়নশীল দেশসমূহের প্রশমন

(mitigation) প্রক্রিয়ার খরচ পরবর্তী ২০ বছরের জন্য বাৎসরিক ৪০০ বিলিয়ন ডলার এবং অভিযোজন বাবদ কমপক্ষে প্রতিবছর ১০০ বিলিয়ন ডলার পরবর্তী ৪ দশক ব্যাপি, প্রয়োজন হবে নির্ধারণ করা হয়েছে। পরিবেশ ও উন্নয়নমূলক বেসরকারী সংস্থাসমূহ, উন্নত দেশসমূহের সরকারী খাত থেকে ১৫০ বিলিয়ন ডলার দাবী করছে। ৭৭ জাতি গ্রুপও চীন, যা একটি দর কষাকষির ব্লক হিসেবে ১৩২টি উন্নয়নশীল রাষ্ট্রের প্রতিনিধিত্ব করছে, তারাও উন্নত বিশ্বের জিডিপি’র ০১% ভাগ প্রতি বছর প্রদানের দাবী জানাচ্ছে।

শুধু পরিমাণগত নয়, গুণগত সহায়তাও প্রয়োজন

রাজনৈতিক মহলের উন্নয়ন বিশেষজ্ঞ, পরিবেশবাদী ও তৃণমূল পর্যায়ের সংগঠকবৃন্দ দ্রুততার সাথেই বলেছেন যে, জলবায়ু সংকট শুধুমাত্র টাকা দিয়ে সমাধান হবে না। অর্থায়ন প্রক্রিয়া ও কার জন্য তা খরচ হচ্ছে সে বিষয়ক আইনী বিধানই প্রধানত: নির্ধারণ করবে যে এই জলবায়ু অর্থায়ন সত্যিকার অর্থে পরিবর্তনশীল (transformational) কিনা।

জলবায়ু অর্থায়ন কিভাবে হবে সেটি ভাবতেও এই জলবায়ু-দেনা ব্যবস্থা উপযোগী একটি বিষয়। এটিতে স্বীকৃত হয়েছে যে, যেভাবে শিল্পোন্নত দেশগুলো গরীব দেশের প্রাকৃতিক সম্পদ শোষণ ও স্থানান্তর করে নিয়ে এসেছে তা প্রত্যক্ষভাবেই দক্ষিণ-বিশ্বের দারিদ্র সৃষ্টিতে ভূমিকা রেখেছে। অতএব জলবায়ু দেনা পরিশোধের মাধ্যমে ঐতিহাসিক ক্ষতিসাধন প্রক্রিয়াকে উল্টে দেয়ায় সহায়তা করা উচিত এবং তার জন্য উন্নয়নশীল দেশগুলোর অর্থায়ন বিধি ও পদ্ধতি প্রণয়ন প্রয়োজন যা উন্নয়নশীল রাষ্ট্রসমূহের নিজস্ব স্বল্প কার্বন-উন্নয়ন পরিকল্পনা অবলম্বনের ক্ষেত্রে তাদের সার্বভৌম অধিকারকে নিশ্চিত করবে। কিন্তু জাতীয় পর্যায়ের বাইরেও ন্যায্য ও কার্যকর জলবায়ু অর্থায়ন স্থানীয় ও সম্পদের গণতান্ত্রিক নিয়ন্ত্রণে সহায়তা প্রদান এবং দারিদ্র নিরসন ও জলবায়ুবান্ধব উন্নয়নে সহায়তা প্রদান করবে।

সুখবর এই যে, সঠিক ও কার্যকর জলবায়ু অর্থায়নে সহায়ক সাধারণ কিছু নীতিমালা প্রণয়নে বিশ্বের অনেক মানুষ এগিয়ে এসেছেন। প্রথমত: যে কোন অর্থায়ন স্কীম হতে হবে গণতান্ত্রিক, স্বচ্ছ ও সকলের নিকট জবাবদিহিতামূলক, যা সিদ্ধান্ত গ্রহণে প্রক্রিয়ার আনুষ্ঠানিকভাবে সংযুক্ত থাকবে। উপরন্তু সমাজভিত্তিক গ্রুপ (সরকারী সংস্থা ছাড়াও) সমূহের অর্থ ব্যবস্থাপনার মধ্যে সরাসরি প্রবেশাধিকার থাকতে হবে। AIDS, এই ও ম্যালেরিয়ার বিরুদ্ধে ব্যয়িত বৈশ্বিক তহবিল এর কার্যক্রম সফলতার সাথে দেখিয়েছে যে, যখন নাগরিক সমাজ মধ্যস্থত ভোগী (যেমন বিশ্ব ব্যাংক ও অন্যান্য আর্থিক প্রতিষ্ঠান) দের সরিয়ে রেখে কাজ করেছে তখন জনগনের প্রয়োজনীয়তা মেটাতে অধিক ভাল কাজ ও যোগ্যতার প্রমাণ রাখতে পেরেছে। উপরন্তু একটি বৈশ্বিক জলবায়ু অর্থায়ন থাকা প্রয়োজন যা জনগণের অধিকার নিশ্চিত ও সংরক্ষণ করবে। বিশেষত: আদিবাসী ও স্থানীয় জনগোষ্ঠী হবে অগ্রাধিকার সম্পন্ন, যাতে তাদের নিজস্ব উন্নয়নধারা, সিদ্ধান্ত গ্রহণের প্রক্রিয়া ও জলবায়ু সংশ্লিষ্ট কার্যাবলী সঠিকভাবে চিহ্নিত হয়।

পূর্ণ রিপোর্ট পাঠের জন্য দেখুনঃ www.internationalrivers.org/node/1731



ক্যামেরনের ক্ষুদ্র
জলবিদ্যুৎ প্ল্যান্ট নদীকে
অক্ষত রেখেছে ও
কেডন জমিতে বন্যার
সৃষ্টি করছেনা। স্থানীয়
জনগনও এটি তৈরী ও
পরিচালনা করতে করতে
পারেন (যা বড় ড্যাম এর
বেলায় সম্ভব নয়)। ছবি:
Terri Hathaway.

জলবায়ু অভিযোজনের সমাধান প্রচেষ্টা

মানব সমাজ যখন শতবর্ষের জন্য অভিযোজনের প্রচেষ্টা চালাচ্ছে, তখন জলবায়ু পরিবর্তন প্রক্রিয়াটি বৃহত্তর ও দ্রুততর আরো কিছু পরিবর্তন ঘটাবে যা কোন মানব সমাজই কোন সময় মোকাবিলা করেনি। যেসব পরিবর্তন সবচাইতে বেশী অভিযোজন চ্যালেঞ্জ এর সূত্রপাত করছে। যেমন: বর্ধিত তাপমাত্রা, চরমতর ঝড়, নিকৃষ্টতর বন্যা, বৃষ্টিপাতের মাত্রা ও সময়ে পরিবর্তন, নতুন স্বাস্থ্য সেবা সংকট ও রোগ বালাই এবং মূল প্রতিবেশ ব্যবস্থা অন্তর্ভুক্ত।

জাতীয় অভিযোজন পরিকল্পনাটি সারাবিশ্বেই রাষ্ট্রীয় উদ্যোগে গৃহিত ও তার সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়াটি অধঃমুখী ভিত্তিক ব্যবস্থাপনা মাত্র, অথচ জলবায়ু পরিবর্তনের মূল অনুভবস্থল হচ্ছে স্থানীয় এলাকাধীন, আর তার তা মোকাবিলার কার্যকারিতা নির্ভর করছে স্থানীয় গ্রুপ ও প্রতিষ্ঠানসমূহের অংশগ্রহণের উপর।

জলবায়ু অভিযোজনের সমাধান প্রচেষ্টা

মানব সমাজ যখন শতবর্ষের জন্য অভিযোজনের প্রচেষ্টা চালাচ্ছে, তখন জলবায়ু পরিবর্তন প্রক্রিয়াটি বৃহত্তর ও দ্রুততর আরো কিছু পরিবর্তন ঘটাবে যা কোন মানব সমাজই কোন সময় মোকাবিলা করেনি। যেসব পরিবর্তন সবচাইতে বেশী অভিযোজন চ্যালেঞ্জ এর সূত্রপাত করছে। যেমন: বর্ধিত তাপমাত্রা, চরমতর ঝড়, নিকৃষ্টতর বন্যা, বৃষ্টিপাতের মাত্রা ও সময়ে পরিবর্তন, নতুন স্বাস্থ্য সেবা সংকট ও রোগ বালাই এবং মূল প্রতিবেশ ব্যবস্থা অন্তর্ভুক্ত।

জাতীয় অভিযোজন পরিকল্পনাটি সারাবিশ্বেই রাষ্ট্রীয় উদ্যোগে গৃহিত ও তার সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়াটি অধঃমুখী ভিত্তিক ব্যবস্থাপনা মাত্র, অথচ জলবায়ু পরিবর্তনের মূল অনুভবস্থল হচ্ছে স্থানীয় এলাকাধীন, আর তার তা মোকাবিলার কার্যকারিতা নির্ভর করছে স্থানীয় গ্রুপ ও প্রতিষ্ঠানসমূহের অংশগ্রহণের উপর।

স্থানীয় সংগঠন সমূহ, বিশেষ করে নাগরিক সংগঠনগুলোর প্রায়শই অরক্ষিত জনপদের অভিযোজন ক্ষমতাবৃদ্ধির ক্ষেত্রে সবচেয়ে উপযুক্ত বলে প্রমাণিত হয়েছে, কারণ তাদের সংকটের সাথে অধিক সংশ্লিষ্টতা রয়েছে। একই সাথে, একটি স্থানীয় সংগঠনের জলবায়ু ঝুঁকিসমূহের বিস্তারিত মূল্যায়নে প্রয়োজনীয় সম্পদ ও অভিজ্ঞতা নাও থাকতে পারে। স্থানীয় বা আঞ্চলিক বিশেষজ্ঞ ও সরকারী প্রতিষ্ঠানসমূহের সাথে যৌথ প্রচেষ্টা তাই অভিযোজন বাছাইকরণে গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।

যে কোন ক্ষেত্রেই, সহনশীলতা কৌশল গবেষণা, উন্নয়ন, পরিকল্পনা, প্রশিক্ষণ, দক্ষতা অর্জন ও প্রকল্প বাস্তবায়নের অবিচ্ছেদ্য অংগ হওয়া উচিত। এই পরিচ্ছেদে জলবায়ু সহনশীলতা ও কতিপয় মূল নীতির উপর আলোকপাত করা হয়েছে এবং কিভাবে আপনি আপনার সংগঠনের সাথে নিয়ে অভিযোজন কার্যক্রম ও টেকসই সমাধান বিষয়ে কাজ করবেন তার সুপারিশ করা হয়েছে। এটিতে সেক্টরভিত্তিক সকল অভিযোজন বিষয়ে ধারাবাহিক কেইস স্টাডিও সন্নিবেশিত করা হয়েছে।

জলবায়ু সহনশীলতা নীতিসমূহ

জলবায়ু সহনশীলতায় জলবায়ু প্রভাব হ্রাস বা প্রভাব মোকাবিলায় করণীয় বিষয় অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে। আরো নির্দিষ্ট করে বলা যায়- সহনশীলতা প্রকৃতি ও জনপদের উপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব হ্রাস করণে নিয়োজিত প্রক্রিয়া, যা জলবায়ু উদ্ভূত চলমান ও একক (one off) ঝামেলা সমূহ মোকাবিলায় প্রকৃতি ও জনতার সক্ষমতা বৃদ্ধির মাধ্যমে সম্পাদিত হয় (যেমন, স্থানীয় খাদ্য, নিরাপত্তা ও জ্বালানী ব্যবহার উন্নয়ন)। অভিযোজন উপাদানযুক্ত কোন অভিযোজন প্রকল্প বা উন্নয়ন প্রকল্প তৈরীর সময়, নিম্নবর্ণিত জলবায়ু অভিযোজন নীতিমালা বিবেচনায় রাখা গুরুত্বপূর্ণ যার লক্ষ্য হচ্ছে জলাবায়ু প্রভাবের উপর প্রকল্পটিকে টেকসই করা ও স্থানীয় জনগোষ্ঠীর সহনশীলতা সৃষ্টি করা। (Institute for Social & Environmental Transition থেকে সংগৃহিত)।

অভিগম্যতা (access) অধিকার ও অভিভাবকত্ব (stewardship) অনুভূতি:

স্থানীয় প্রাকৃতিক সম্পদ সংরক্ষণ সংশ্লিষ্ট স্থানীয় জনগোষ্ঠীর জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ। উদাহরণস্বরূপ, আদিবাসী মানুষের জমির অধিকার সংরক্ষিত হলে জলবায়ু পরিবর্তনজনিত চাপের মুখে তাদের অভিযোজন ক্ষমতা বৃদ্ধি পাবে। কেন কোন সময় স্বেচ্ছাসেবী (pro bono) আইনজীবীদের সহায়তায়, আপনার

কর্মীদল স্থানীয় মানুষের মধ্যে এ সম্পদ-ব্যবহার বিষয়ে তাদের অধিকার ও পাওনা বিষয়ে ধারণা শানিত করা এবং কোন গোষ্ঠী যেন তার মূল্যবান সম্পদ ব্যবহার থেকে বঞ্চিত না হয় তাও নিশ্চিত করা যায়। প্রাকৃতিক সম্পদ রক্ষায় সম্পদ অভিভাবকত্ব অবকাঠামোগত প্রকল্প ও নাগরিক বিজ্ঞানের সমীক্ষাও একটি অন্তর্ভুক্ত বিষয়। প্রকল্প কার্যক্রম ও সেসংশ্লিষ্ট ঝুঁকি বিষয়ে জনগোষ্ঠীর অধিক সচেতনতার কারণে সহনশীলতা অর্জন সহায়ক হয়। সেচ কার্যক্রম পরিচালনা ও সংরক্ষণে যে জনগোষ্ঠী কেন্দ্রীয় ভূমিকা পালন করে, তারা সহনশীলতা অর্জনেও সহায়ক হয়।

অভিযোজন দক্ষতা: শক্তিশালী অভিযোজন ও সহনশীলতা বিষয়ক মূলনীতি, ক্ষতিগ্রস্ত জনগোষ্ঠী ও তদসংশ্লিষ্ট অন্যান্যদের অভিযোজন দক্ষতারও উন্নয়ন ঘটায়। এই ধারণার মধ্য সম্পদ অর্জন, আপদকালীন সময়ে কার্যকর ও পুরাতন অভিজ্ঞতা থেকে শিক্ষাগ্রহণ জাতীয় বিষয়াদিও রয়েছে।

জলবায়ু অভিযোজন কার্যক্রমে জড়িত নাগরিক সমাজ ও অন্যান্য প্রতিষ্ঠান সমূহের, দরিদ্রতম ও অতিশয় ঝুঁকিগ্রস্ত জনগোষ্ঠীর অরক্ষিতাবস্থা বিষয়ে সম্যক ধারণা রাখা অত্যন্ত প্রয়োজনীয় বিষয়। দুর্বল শাসনব্যবস্থা ও দুর্বল প্রতিষ্ঠানাদিকে প্রায়শই অরক্ষিতাবস্থার মূল চালিকা শক্তি হিসেবে চিহ্নিত করা হয়, আর জনগোষ্ঠী নির্ভর জলবায়ু অভিযোজন কৌশলে স্থানীয়দের অংশগ্রহণ ও বিনিয়োগ ঘাটতিও গোষ্ঠীগত অভিযোজন দক্ষতা অর্জনের বাধা হিসেবে কাজ করে। আপনার কর্মীদল প্রাথমিক পর্যায়েই সরকার ও স্থানীয় জনগোষ্ঠীর মধ্যকার সম্পর্ক ঘাটতি পূরণ সহায়ক হতে পারে। উদাহরণ স্বরূপ স্থানীয় ও আন্তঃসীমান্ত-নাগরিক সমাজ মিলে উত্তর-পূর্ব ভারতের আসামে বন্যা পূর্বাভাস পদ্ধতি চালু করেছেন, যা অরক্ষিত সম্প্রদায়ের জলবায়ু অভিযোজন বৃদ্ধিতে সহায়ক হয়েছে।

বাংলাদেশের তিস্তা নদীর পাড়ে গ্রামীণ এলাকার অধিবাসীগণ ভারতের সিকিম এর জনপদ উন্নয়ন শীর্ষক একটি ওয়ার্কশপে। ছবি: সামির মেহতা।



বৈচিত্র্য ও বিকেন্দ্রীকরণ : সহনশীলতা এমন একটি বিষয় যেখানে মূল সম্পদগুলো (যেমন পানি ও জ্বালানীর উৎস) ও কার্যক্রম কোন এক সময়ে জলবায়ু সংশ্লিষ্ট ঘটনা বা প্রাকৃতিক দুর্যোগের ফলে, ভৌতভাবেই (physically) ক্ষতিগ্রস্ত হয়, আর তা নানাবিধ প্রক্রিয়ায় ও প্রয়োজনে তা হয়ে থাকে। উদাহরণস্বরূপ, বৈচিত্র্যপূর্ণ ও বিকেন্দ্রীকৃত জ্বালানী ব্যবস্থা (portfolio) একটি রাজ্য, প্রদেশ বা দেশকে চরম জলবায়ু ঘটনায় আরো অধিক সহনশীলতা নিশ্চিত করে থাকে, যে ঘটনাটি একটি এলাকার জ্বালানী উৎসকে বন্ধ করে থাকলেও, অন্য অঞ্চলের উপর তার প্রভাব থাকে সামান্যই। পানি সম্পদ ক্ষেত্রে, বৈচিত্র্যপূর্ণ ফসল উৎপাদন ও প্রতিবেশসম্মত খামার চর্চা খরা, বন্যা বা ব্যবস্থাপনায় ত্রুটির সময় কৃষকদের জন্য সহায়ক হতে পারে। দুর্যোগের সময় মুক্তপ্রবাহ নদীর মৎস সম্পদ পুষ্টি নিরাপত্তায় বেশ সহায়ক হয়ে উঠে।

নমনীয়তা: জলবায়ু যেহেতু অনিশ্চিত ভবিষ্যতের প্রতিভূ, অতএব নমনীয়তা হতে হবে আপনার একটি অন্তর্নিহিত নীতি যা অভিযোজনের সকল বিষয়েই প্রয়োগযোগ্য হতে পারে, যেমন: অবকাঠামো, প্রকল্প, প্রতিষ্ঠান ও প্রশাসন। এধরণের অনিশ্চয়তার মুখোমুখি হলে আপনার কর্মীদল একটি "দুঃখ নেই" (no regrets) শীর্ষক একটি কৌশল গ্রহণ করতে পারে যার মূল উন্নয়ন - প্রাধিকারগুলোকে নিয়ে কাজ করবে এবং তা হয়তবা জলবায়ু পরিবর্তন না ঘটলেও একটি প্রয়োজনীয় সঠিক বিষয় হিসেবে বিবেচিত হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ যখন পানির পরিমাণ হ্রাস পেতে থাকবে, তখন পানির ব্যবহার নিয়ন্ত্রিত করে একটি অধিক নমনীয় ব্যবস্থাপনায় তা মোকাবিলা করা যেতে পারে (এবং তা আসলে সাবধানী একটি পদক্ষেপ) যা ড্যাম নির্মাণ এর চেয়ে নমনীয় পদক্ষেপ, অন্ততঃ কতটুকু পানি আসলে পাওয়া যাবে সে বিষয়টি নিশ্চিত না হওয়া পর্যন্ত এটি যে একটি কার্যকর নীতি, তাতে সন্দেহ নেই।

সু-শাসন: সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়াটি বহুলভাবে গ্রহণযোগ্য সুশাসন-নীতিমালা ভিত্তিক হতে পারে যার প্রধান উপাদানগুলো হচ্ছে: স্বচ্ছতা, জবাবদিহিতা ও সক্রিয়তা (responsiveness)। আপনার দল আপনার সরকারের নিকট দাবী করতে পারে যে, সরকার অধিক ক্ষতিগ্রস্ত গোষ্ঠীকে সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়ায় যুক্ত রাখবে, প্রক্রিয়াটিও হতে হবে স্বচ্ছ, প্রতিনিধিত্বমূলক, সমন্বিত ও জবাবদিহিতাপূর্ণ; এটিতে আরো ব্যবস্থা থাকবে যেন ক্ষতিগ্রস্ত মানুষ ও সংশ্লিষ্ট গ্রুপগুলোর অভিযোগ জমা দিতে পারেন আর বিবাদ নিরসনে এই প্রক্রিয়াটিও হতে হবে সহজগম্য ও সৎ।

তথ্য প্রবাহ: আপনার দল সঠিক ও অর্থপূর্ণ তথ্য সংগ্রহ ও প্রচারে সহায়তা করতে পারে যা তারা বাসাবাড়ী ব্যবসা প্রতিষ্ঠানের ও জনগণের মধ্যে ছড়িয়ে দিবেন যাতে জনগন তাদের সম্ভাব্য ঝুঁকি, অরক্ষিতাবস্থা ও অভিযোজন সুবিধা বিষয়ে নিজেরাই বুঝ ধারণ করতে পারেন।

বাতিল করন (redundancy): জরুরী অবস্থার জন্য প্রস্তুতি হিসেবে সরকার ও প্রতিষ্ঠানসমূহের নানাবিধ সেবা ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত করণে পূর্ণ প্রস্তুতি রাখা উচিত। আপনার দল দুর্যোগ তাড়িত জনগোষ্ঠীর জন্য সাহায্য ও অর্থের ব্যয়াকরণে সহায়তা করতে পারেন। এ ধরণের বাতিল করণ ধারণার মধ্যে আপত:কালীন মজুদ বা bufferstock (যেমন স্থানীয় কার্যালয়ে পানি ও খাদ্য সরবরাহ ব্যবস্থাপনায় ঘাটতি পূরণ করতে পারে, যা একটি গুরুত্বপূর্ণ সম্পদ ও সহায়ক পদ্ধতিও হতে পারে, কারণ এসবের মজুদ ও সরবরাহ ব্যবস্থা সাধারণতঃ অকেজো থাকে।

নাগরিক সমাজের জন্য প্রধান সুপারিশসমূহ

*টেকসই সমাধান বাছাই বা প্রণয়নঃ

আপনি যদি কোন প্রকল্প বা কর্মসূচি তৈরীর দায়িত্বে থেকে থাকেন তাহলে জলবায়ু সহনশীলতার নীতিমালা (উপরে বর্ণিত) যেন মেনে চলা হয় তা নিশ্চিত করতে হবে এবং নিম্ন বর্ণিত নির্দিষ্ট মানদণ্ড অবলম্বন করেই তা হতে হবেঃ

- **অবক্ষিত জনগোষ্ঠীকে সাহায্য করনঃ** সমাজের সবচেয়ে অরক্ষিত দল বা উপদলের অভিযোজন দক্ষতা বৃদ্ধি সবচেয়ে বেশী প্রয়োজনীয় বিষয়, সুতরাং যা করলে এসব দল ও উপদল উপকৃত হবে, তাই করার উপর গুরুত্ব আরোপ করা প্রয়োজন।
- **সুবিধাভোগীদের সংখ্যাঃ** প্রথম শর্তটিকে ভারসাম্যপূর্ণ করন সেই খাতে, যা থেকে বেশী সংখ্যক মানুষ উপকৃত হতে পারে।
- **জলবায়ু পরিবর্তনের 'দুঃখ-নেই' সমাধানের টেকসই সমাধানঃ** প্রস্তাবিত কার্যাবলীর মধ্যে দীর্ঘমেয়াদী জলবায়ু প্রভাবকে নিশ্চিত করা এবং এমন উপকার নিশ্চিত করা যা জলবায়ু পরিবর্তন প্রভাব না থাকলেও তাদের কাজেই লাগবে।
- **গভীর বিজ্ঞান ও স্থানীয় প্রেক্ষাপটের ভিত্তিঃ** যত বেশী সম্ভব নিশ্চিত করতে হবে যেন উর্ধ্বমুখী (অরক্ষিতাবস্থা বিশ্লেষণ) ও অধঃমুখী (জলবায়ু বিজ্ঞান প্রভাবিত) ব্যবস্থ - দুটোই একসাথে থাকে।

চাদ লেক, যা এক সময় আফ্রিকার ৪র্থ বৃহত্তম জলাধার ছিল, এটি গত ৩ বছরে এর উপরিভাগের ৮০% ভাগ এলাকায় হারিয়ে বসেছে, যার কারণ ছিল ড্যাম পানি অপসারণ ও জলবায়ুর ধরণ পরিবর্তন। এটি এখন হেঁটেই পার হওয়া যায়। ছবিঃ Cedric Faimali.



- **রাজনৈতিক সম্ভাব্যতা (feasibility):** আপনার কাঙ্ক্ষিত প্রকল্পটির যদি রাজনৈতিক ও আর্থিক সহায়তা নিশ্চিত করতে চান, তাহলে তার রাজনৈতিক বিরোধিতা মোকাবিলা-প্রক্রিয়াকে অলংঘনীয় (insurmountable) বাধা বা উদ্ভাবনী চিন্তায় সীমাবদ্ধতা হিসেবে বিবেচনা করা ঠিক হবেনা।
- সাংস্কৃতিক যথার্থতা (appropriateness): অভিযোজন প্রকল্প ও কার্যকলাপ সঙ্গতিপূর্ণ হওয়ার লক্ষ্যে, স্থানীয় সংস্কৃতির প্রতি তার সম্মান রাখা প্রয়োজন। অন্যথায়, আপনি হয়তবা দেখবেন যে, পরিবর্তনগুলো বিস্তৃতভাবে গ্রহণযোগ্যতা পাচ্ছেনা। পূর্বের শর্তের মতই এটিরও উচিত হবেনা কোন পরিবর্তনকে অগ্রাহ্য করা; কারণ গভীরে প্রোথিত আচরণগত বিষয়াদি এই সমস্যারও অংশ হতে পারে।
- দীর্ঘ মেয়াদি ব্যয়-সফলতা (cost effectiveness): বোধগম্য কারণেই স্বল্প খরচের সমাধানই অগ্রাধিকার পাওয়া উচিত, যাই হোক এই ব্যয়-সফলতার প্রকল্প হওয়া উচিত দীর্ঘ মেয়াদি, কারণ অভিযোজন সমাধান প্রক্রিয়াটিও তার নিজস্ব চারিত্রিক কারণে কখনো কখনো দীর্ঘ মেয়াদী ক্ষতিপূরণ এর ব্যবস্থা করে থাকে। অতএব খরচ পরিমাপে শুধুমাত্র প্রকল্প বাস্তবায়নের তাৎক্ষণিক দিকটি নয় বরং বিবেচনার বাইরে রাখা ভবিষ্যত জলবায়ু প্রভাবকেও অন্তর্ভুক্ত রাখতে হবে।
- গ্রীণহাউজ গ্যাস উদগীরণ: স্থানীয় উন্নয়ন কাজে গরীব ও অরক্ষিত জনগোষ্ঠীর জন্য কার্বন পদচিহ্নকে (carbon footprint) বিবেচ্য বিষয় না করাই যখন সঙ্গত, সেক্ষেত্রে স্বল্প কার্বন উদগীরণ ভিত্তিক উন্নয়নই যথা সম্ভব অবলম্বন করা উচিত।

আপনি যখন কোন যথার্থ প্রকল্প হাতে নিবেন, খেয়াল রাখবেন যেন তার প্রতি সামাজিক সমর্থন ও মালিকানা নিশ্চিত রয়েছে এবং আপনার লক্ষ্য যেন হয় এমন একটি ফলাফল যা আপনি অর্জন করতে আশ্রয়ী। আপনাকে আরো নিশ্চিত হওয়া প্রয়োজন যে আপনার সমাধান-কর্মটি ভবিষ্যতে যেন একটি গৌণ (secondary) চ্যালেঞ্জ পরিণত না হয় বা ভবিষ্যতে নতুন সমস্যার সূত্রপাত না করে। কাজটির পরিকল্পনা (design), অর্থায়ন, প্রারম্ভিক, ব্যবস্থাপনা ও জনগোষ্ঠীর নিকট হস্তান্তর করণে একটি নির্দিষ্ট পরিকল্পনা ও সময়সীমা নির্ধারণ করুন। এ বিষয়ে প্রয়োজনীয় বেশ কিছু তথ্য-সূত্রও রয়েছে, দেখুন Appendix 1: Key Resources.

সবচেয়ে অরক্ষিতদের জন্য সমাধান দিন ও সমস্যা নিরসন করুন:

যে সকল প্রকল্প প্রাকৃতিক সম্পদে চাপ সৃষ্টি বা ক্ষতি সাধন করে - যেমন/ বৃহৎ নদী-প্রযুক্তি প্রকল্পসমূহ, সেগুলো সবচেয়ে অরক্ষিত গোষ্ঠীর অভিযোজন দক্ষতার কতটুকু ক্ষতি করবে তার মূল্যায়ন করা প্রয়োজন।

উপরন্তু, দরিদ্র জনগোষ্ঠী অনেক সময়ই অভিযোজন প্রক্রিয়াকে নতুন কোন বিষয় মনে করেনা বা তাদের বিদ্যমান পরিবেশে বসবাসের চলমান পদ্ধতি থেকে আলাদা কিছু মনে করেন না। সেক্ষেত্রে সবচেয়ে অরক্ষিত জনগোষ্ঠীর জলবায়ু অভিযোজন চর্চাটি নিম্নবর্ণিত 'ব্যবহারকারীর প্রেক্ষাপট' ভিত্তিক হতে পারে :

- বিদ্যমান বিষয় থেকে শিক্ষা নিন: একটি নির্দিষ্ট সমাজ কী ভাবে জলবায়ু পরিবর্তনে কষ্ট করছে ও কী ধরনের অভিযোজন পদ্ধতি তাদের জন্য নির্মিত হতে পারে, তা বুঝার জন্য প্রাকৃতিক অভিযোজনে সংবেদনশীলতা বিষয়ে জ্ঞান লাভ করা প্রয়োজন।
- সমাধানকে যথোপযুক্ত (customise) করুন: অভিযোজন প্রক্রিয়া ভূ-মন্ডলীয়, ভৌত ও সাংস্কৃতিক প্রেক্ষাপটে ভিন্নতর হয়। একই প্রেক্ষাপটের অভিযোজন-সমাধান চর্চাকারীদের মধ্যে সহযোগীতা একটি নির্দিষ্ট গোষ্ঠীর জন্য নতুন সমাধানের সন্ধান দিতে পারে।
- জীবনযাত্রার সাথে সম্পর্ক: দারিদ্রের মধ্যে বসবাসকারী

জনগোষ্ঠীগুলোর জন্য মৌলিক চাহিদা মেটানোই প্রধান অগ্রাধিকার। যে অভিযোজন প্রক্রিয়া স্থানীয় জীবনযাত্রার উন্নয়ন ঘটায় তা সহজেই গোষ্ঠীঘনিষ্ঠ ও টেকসই হয়ে থাকে।

- স্থানীয় জ্ঞান-ভিত্তিক পস্থা উদ্ভাবন করুন: অপরিচিত অভিযোজন সমাধানে জনগোষ্ঠীকে সম্মত করানো চ্যালেঞ্জ মোকাবিলা পরিস্থিতি উত্তরনের জন্য গ্রাম থেকে গ্রামে পরামর্শক প্রক্রিয়া (mentorship) তৈরী করা জরুরী। যে জনগোষ্ঠীর নব-অভিযোজন যোগ্যতা ইতোমধ্যে প্রমাণিত হয়েছে, তারা একইভাবে জলবায়ু ঝুঁকি মোকাবিলায়ও অন্যদের জন্য সর্বোত্তম জ্ঞানের উৎস হতে পারেন।

আপনি 'Practical Actions' এর সমাধান প্রক্রিয়াসমূহের মধ্যে অনেক গভীর তথ্য পেতে, দেখুন তাদের ওয়েব সাইট: www.practicalaction.org/climate-change.

খাত অনুযায়ী সমাধানের ধরণ

নিম্নবর্ণিত অংশে পানি, বিদ্যুৎ, খাদ্য ও সংরক্ষণ খাতে সুনির্দিষ্ট অভিযোজন সমাধানের কথা বলা হয়েছে এবং এসব ক্ষেত্রে সমীক্ষার কথাও রয়েছে- যা তারা সাফল্যের সাথে বাস্তবায়ন করেছেন। উদাহরণ হিসেবে তাদের 'সরবরাহ-দিক' ব্যবস্থাপনার কথা বলা যায় যার মধ্যে রয়েছে দক্ষতাবৃদ্ধি (যেমন নতুন অবকাঠামো নির্মাণ) ও বিদ্যমান অবকাঠামোর নির্মাণ-নীতির পরিবর্তন করা এবং তাদের 'ভোজ্য-দিক' ব্যবস্থাপনায় রয়েছে চাহিদার ব্যবস্থাপনা ও প্রাতিষ্ঠানিক চর্চার বিষয়াদি।

পানি খাত

জলবায়ু পরিবর্তন পানি খাতে বিশাল ও জটিল চ্যালেঞ্জ এর সূত্রপাত করবে ও তা সামলাতে নানাবিধ অভিযোজন কৌশল প্রয়োজন হবে। বিদ্যমান পানির পরিমাণ ও গুণাগুণের উপর জলবায়ু পরিবর্তন প্রভাব সৃষ্টি করবে। পানির সরবরাহ বিষয়ে ন্যূনতম ধারণার অবকাশ থাকবে। পানি সংশ্লিষ্ট চরম ঘটনাবলী আরো ঘনঘটা হবে, পানির প্রাপ্যতা হ্রাস প্রতিবেশ পদ্ধতির জন্য হুমকি হয়ে দাঁড়াবে।

এসব বিষয়ে গত কয়েক বছরে ভোজ্য মহলের কৌশলগত আগ্রহ বৃদ্ধি পেয়েছে কারণ কিছু নির্দিষ্ট সরবরাহকারী মহলের কৌশলে জলবায়ু অভিযোজনে যেমন: অধিক জলাধার নির্মাণ বা বৃহৎ পানি প্রত্যাহার কার্যক্রম অভিযোজন ক্ষেত্রে সমস্যার সূত্রপাত করেছে বলে প্রমাণিত হয়েছে - উদাহরণস্বরূপ, উচ্চ তাপমাত্রার কারণে এসব থেকে অধিক পরিমাণ পানি বাষ্পীভূত হবে ও প্রবল বন্যার সময় অধিক ধ্বংসযজ্ঞ বা ব্যর্থতার হুমকির সৃষ্টি হবে। বিকেন্দ্রীকৃত স্থানীয় পর্যায়ের ব্যবস্থাদি, এলাকার ভোক্তাদের জন্য অধিক পানির প্রাপ্যতা ও নমনীয়তা (flexibility) সুবিধা প্রদান করবে। যখন অনেক এলাকায় অধিক পরিমাণ পানির প্রয়োজনীয়তা দেখা দিবে, বিশ্বব্যাংকের মত অনেক প্রতিষ্ঠান তখন কঠিন পথ যেমন বৃহদাকার পানির আধার নির্মাণ অব্যাহত রাখবে, এটিকে তারা অভিযোজনে করণীয় হিসেবে যুক্তি প্রদর্শন করবে, আর পরিহার করবে অধিক স্থিতিস্থাপক কৌশল, যার কয়েকটি এই অনুচ্ছেদেই সুপারিশ করা হয়েছে (দেখুন অপর পৃষ্ঠায় "World Banks IDA & Climate Resilience")। জলবায়ু অভিযোজন কৌশল ও ড্যামের বৃহদাকার জলাধার এর বিকল্পসমূহ যথেষ্টভাবেই ভিন্নতর ব্যবস্থা হিসেবে প্রতিষ্ঠিত হয়েছে যাতে অধিক ভাল পানি ব্যবস্থাপনা, ছোট ছোট জলাধার (নির্মাণ), ছোট আকারের ও বিকল্প কৃষি চর্চার মত নানাবিধ ব্যবস্থা অন্তর্ভুক্ত রয়েছে। তার মধ্যে নিচে কয়েকটি উদাহরণ উল্লেখ করা হল:

বৃষ্টির পানি ধারণ ও ভূগর্ভস্থ পানি পুনর্ভরণঃ

সারা বিশ্বে স্থানীয় পর্যায়ে বর্ষিষ্ণু জনগোষ্ঠীর জন্য পানি ধারণের লক্ষ্যে নানা রকম বাস্তবতাভিত্তিক পদ্ধতির উদ্ভাবন করেছেন। এগুলো একটি পরিবর্তনশীল জলবায়ুর মধ্যে ক্রমবর্ধমান গুরুত্ববাহী কাজ হিসেবে বিবেচিত হবে কারণ এগুলোতে কেন্দ্রীভূত ব্যবস্থার চেয়ে ব্যবহারকারীদের সহজগম্যতা (accessibility) ও নির্ভরযোগ্যতা নিশ্চিত রয়েছে যা বিশেষ করে গ্রামীণ দূরবর্তী দরিদ্রদের জন্য অধিক ব্যবহার উপযোগী হিসেবে বিবেচিত হয়েছে। গ্রামীণ দরিদ্রদের স্বার্থ এড়িয়ে নির্মিত অবকাঠামোগুলোর বিপরীতে, স্থানীয় ব্যবস্থানাধীন ক্ষুদ্রাকার বৃষ্টির পানি ধারক পদ্ধতিগুলো নির্মাণ ও ব্যবহার সহজ ও স্বল্পখরচ সম্পন্ন। এসব প্রযুক্তি বিষয়ে স্থানীয় মানুষদের সহজেই প্রশিক্ষণ দেয়া যায়, আর নির্মাণ সামগ্রী ও স্থানীয় পর্যায়ে সহজলভ্য হয়। বৃষ্টির পানির ধারণ ও ব্যবহার পদ্ধতিটি সুবিধা জনক কারণ এটি ব্যবহারীদের হাতেই পানি তুলে দেয় ও অবকাঠামোতে কৃষকদের নিজস্ব নিয়ন্ত্রণ বজায় থাকছে। কৃত্রিম পূর্ণঃভরণের মাধ্যমে এই পদ্ধতি মাটির আর্দ্রতা ও ভূগর্ভস্থ পানির পরিমাণ বৃদ্ধি সহায়ক হতে পারে। এর প্রধান সীমাবদ্ধতা হচ্ছে বৃষ্টিপাত হবে কিনা, আর কি পরিমাণে বৃষ্টিপাত হবে তার অনিশ্চয়তা।



ভারতের জোহাদ বা ক্ষুদ্র ড্যাম এর পরই মানুষটি দাঁড়িয়ে আছে যা বৃষ্টির পানি ধারণের জন্য নির্মিত হয়েছে। ছবিঃ Patric McCully

উদাহরণস্বরূপঃ থাইল্যান্ডের অনেক গ্রামীণ মানুষ তাদের বাড়ীর পাশে পানীয় হিসেবে ও রান্নাকাঁজে ব্যবহারের কারণে বৃষ্টির পানি সংগ্রহ করে থাকেন। থাইল্যান্ডের ১০ মিলিয়নের বেশী বৃষ্টির পানিধারণ জার তৈরি করা হয়েছে। জারগুলোর বিভিন্ন ধারণ ক্ষমতা রয়েছে - ১শত থেকে ৩ হাজার লিটার এবং এতে রয়েছে ঢাকনা, কল ও নির্গমন ব্যবস্থা। সবচেয়ে জনপ্রিয় এক হাজার লিটারের জারটি গ্রীষ্মকালে ৬ জন মানুষের বাসা-বাড়ীর জন্য যথেষ্ট পানি ধারণ করতে পারে, যা ৬ মাস পর্যন্ত চলতে পারে।

সামাজিক পানি ব্যবস্থাপনায় ভারতের দীর্ঘ দিনের ইতিহাস রয়েছে, এবং সাম্প্রতিক দশকগুলোতে তারা বৃষ্টির পানির ধারণের প্রচেষ্টা ও চলমান রেখেছেন। বিশেষ করে সবচেয়ে শুষ্ক অঞ্চলেই তার চর্চা বিদ্যমান যেমন রাজস্থানের গ্রামীণ জনগণ অনেক পানি সংরক্ষণ অবকাঠামো নির্মাণ বা পূর্ণঃচালু করেছেন যাতে সহায়তা করেছে বেসরকারী সংগঠন, তরুণ ভারত সংঘ আর স্থানীয়ভাবে জোহাদ নামে পরিচিত এসকল ছোট পাথুরে বা মাটির ড্যামগুলোকে ঋতুভিত্তিক পানি প্রবাহের উপর বসিয়ে বর্ষাকালীন বৃষ্টির পানি ধারণ, মাটি ভাঙ্গন প্রতিরোধ, কৃষিসেচের পানি সরবরাহ করা ও ভূগর্ভস্থ পানির পূর্ণঃভরণ নিশ্চিত করা হয়। অন্যান্য পানি সংরক্ষণ অবকাঠামো ও কৌশলের সাথে তারা সহস্রাধিক গ্রামে পানির সরবরাহ পুনঃ চালু ও রাজস্থানের পাঁচটি নদীকে পুনরুজ্জীবিত করেছেন। রাজস্থানের এই উল্লেখযোগ্য পানি সংগ্রহ প্রক্রিয়া বিষয়ে দি হিন্দু পত্রিকা বলেছে: ‘সরকারের অনুপযুক্ত বৃহৎ-পস্থার প্রচেষ্টা (search) ও ক্ষুদ্র সমস্যাগুলোর প্রতি প্রবল অবহেলার খেসারত সবসময় গরীবদের দিতে হবে তা ঠিক নয়। অসম্ভবকে অর্জনের জন্য জনতার মধ্যে আশা সঞ্চারের কাজটি মানুষের একমাত্র প্রয়োজন।’ সারা ভারত জুড়ে, বিশেষ করে পশ্চিম ঘাটের সমৃদ্ধ জীববৈচিত্রের স্থানগুলোতে অনেক সমাজভিত্তিক ছোট আকারের পানির ব্যবস্থাপনা রয়েছে- এগুলো মাত্র একবারের জন্য ব্যবহৃত কোন সাফল্যগাঁথা নয়, বরং অনেক পানীয় ও সেচ জলের প্রধান অবলম্বন (mainstay)।

পানি খাতে অভিযোজন পদক্ষেপের ধরণ	
অভিযোজন পদ্ধতি	উদাহরণ
নতুন বিনিয়োগের পরিকল্পনা ও বাস্তবায়ন	জলাধার, সেচ পদ্ধতি, বৃষ্টির পানি ধারণ, ভূগর্ভস্থ জল পূর্ণঃভরণ সুবিধা, নদীর তীর বাঁধাই, পানি সরবরাহ, বর্জ্য-পানির পরিশোধন, লবণ বিমুক্তকরণ প্ল্যান্ট।
উপযোগীকরণ কাজ, সমীক্ষা, নতুন ব্যবহার বা অবস্থার জন্য বিদ্যমান আইনী প্রয়োগ ব্যবস্থা।	দূষণ নিয়ন্ত্রণ, ড্যাম পরিচালনা, প্রাকৃতিক প্রবাহ প্রতিবেশ পুনরুজ্জীবন।
রক্ষণাবেক্ষণ কাজ, মূল পূর্ণঃবাসন এবং বিদ্যমান পদ্ধতির পুনঃপ্রকৌশল করণ।	ড্যাম, ব্যারেজ, সেচপদ্ধতি, খাল, পাম্প, নদী, জলাশয়।
বিদ্যমান পদ্ধতি ও পানির ব্যবহারকারীদের জন্য ব্যবহৃত প্রক্রিয়া ও প্রয়োজনীয় পরিবর্তন সাধন।	পানি সংরক্ষণ, মূল্য নির্ধারণ, বিধি ও আইন, অববাহিকা-পরিকল্পনা, প্রতিবেশসেবা, ভোক্তার শিক্ষা ও সচেতনতার জন্য অর্থায়ন।
নতুন পানি সংরক্ষণ কৌশল চালুকরণ।	বায়োটেকনোলজী, drip-সেচ, বর্জ্যপানির পুনঃব্যবহার।

বিশ্বব্যাংকের আই ডি এ ও জলবায়ু স্থিতিস্থাপকতা

পিটার বুশার্ড, নীতি নির্ধারণী পরিচালক, ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স।

বিশ্ব ব্যাংকের, International Development Association হচ্ছে পৃথিবীর দরিদ্র রাষ্ট্রসমূহের জন্য উন্নয়ন অর্থায়নের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উৎস। সম্প্রতি দাতা সরকার সমূহ আইডিএ তে তাদের অর্থায়ন বিষয়ে আলাপ আলোচনা চালিয়ে যাচ্ছেন। প্রবৃদ্ধি, লিঙ্গ সাম্যতা ও জলবায়ু সহনশীলতা বিষয়ে লক্ষ্য মাত্রার জন্য নতুন করে অর্থায়নের সম্ভাবনা রয়েছে।

জলবায়ু সহনশীলতার প্রতি প্রতিশ্রুতি থাকার পরও বিশ্ব ব্যাংক ড্যাম নির্মাণের চাপ বৃদ্ধি করছে, যা শেষ পর্যন্ত অনেক এলাকা জলবায়ু অরক্ষিতাবস্থা বৃদ্ধিতেই সহায়ক হতে পারে। ২০১৩ সনের মার্চ মাসে বিশ্বব্যাংক ব্যবস্থাপনা কর্তৃপক্ষ আঞ্চলিক বৃহৎ অবকাঠামো প্রকল্প নির্মাণের প্রস্তাব উত্থাপন করে যা আদতে ভবিষ্যতে আই ডি এ প্রকল্প পরিকল্পনাকে চিন্তায় রেখেই করা হয়েছে, আর তার মধ্যে রয়েছে কঙ্গো নদের উপর ইংগা-৩ জলবিদ্যুৎ ড্যাম (খরচ: ১০বিলিয়ন মার্কিন ডলার) ও Zambezi'র উপর ও Mphanda Nkuwa ও Batoka Gorge জলবিদ্যুৎ স্কিম (প্রত্যাশিত মোট খরচ: ৮-৯ বিলিয়ন মার্কিন ডলার)। ব্যাংকটির যুক্তি হচ্ছে এ ধরনের প্রকল্প “ অবকাঠামোগত সেবা প্রাপ্তি উন্নয়নে বৃহদাকার সুবিধাকে ত্বরান্বিত করতে পারে”, অথচ এতে জলবায়ু সহনশীলতায় আই ডি এ এর প্রদত্ত প্রতিশ্রুতিতে অবহেলিত হতে পারে তা বিবেচনা রাখা হয়নি। দাতা সরকার সমূহের নিকট প্রেরিত এক পত্রে International Rivers ও কয়েকটি অংশীদার গ্রুপের পক্ষ থেকে যুক্তি দেয়া হয় যে, জলবায়ু অরক্ষিতাবস্থা হ্রাসকরণে জরুরী প্রয়োজন হচ্ছে নমনীয়, বিকেন্দ্রীকৃত ও বৈচিত্রপূর্ণ (diversified) জ্বালানী ও পানি অবকাঠামো। যেহেতু জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে বৃষ্টিপাতকে অনিশ্চিত করে তোলে, অতএব “সবগুলো ডিম বৃহৎ, কেন্দ্রীভূত জলাধার ভিত্তিক একটি বস্কেটে” ভরে দিলে জলবায়ু অপঘাত মোকাবিলায় অরক্ষিতবস্থার সূত্রপাত করতে পারে। এরই মধ্যে সাবসাহারা আফ্রিকান অঞ্চল বিশ্বের সবচাইতে অধিক জলবিদ্যুৎ নির্ভর স্থান হিসেবে পরিণত হয়েছে। বিশ্বব্যাংক ও আন্তর্জাতিক মুদ্রা তহবিলের বিশেষজ্ঞবৃন্দ সুপারিশ করেছেন যে এই নির্ভরতা জলবায়ু সহনশীলতার স্বার্থেই হ্রাস করা উচিত।

আন্তঃসরকার জলবায়ু প্যানেলের গবেষণা মতে, প্রধান আফ্রিকান নদী অববাহিকাগুলোর মধ্যে ‘জাম্বিজী’র জলবায়ু পরিবর্তন জনিত সংকট-সম্ভাবনা হচ্ছে সবচেয়ে খারাপ পর্যায়ে। তা স্বত্ত্বেও, Mphanda Nkuwa ও Batoka Gorge ড্যাম খাতে অর্থায়নের জন্য



কঙ্গো নদীর উপর Inga-৩ এ সম্ভাব্য ক্ষতিগ্রস্ত জনপদের প্রতিনিধিদের সভা (International Rivers Gi Rudo Sanyanga সহ, নিচে বামে) ছবি : International Rivers

বিশ্বব্যাংকের ইতিবাচক প্রস্তাব ছিল, তাদের বাৎসরিক পানি প্রবাহ হ্রাস, অধিক সংখ্যা মারাত্মক বন্যা ও দীর্ঘতর খরার ঝুঁকি বিষয়ে কোন প্রকার সমীক্ষা করা হয়নি, অথচ এসব বিষয়াদির সাথে জলবায়ু পরিবর্তনের সংশ্লিষ্টতা রয়েছে।

২০১৩ সনের মার্চে, সরকারসমূহের পক্ষ থেকে গ্রীষ্মমণ্ডলীয় এলাকার ভবিষ্যৎ আইডিএ প্রকল্প সমূহে আঞ্চলিক অবকাঠামো নির্মাণ যুক্ত করার বিশ্ব ব্যাংক এর প্রস্তাব প্রত্যাখ্যান করা হয়। বিশ্বব্যাংক কিন্তু সরকারসমূহের এই সিদ্ধান্তটিকে কাজের দিক পরিবর্তন ও বিকেন্দ্রীকৃত, নবায়নযোগ্য প্রযুক্তি ও তার সাথে আফ্রিকীয় অঞ্চলের দারিদ্র নিরসনের উদ্ভবের সম্ভাবনার সুযোগ হিসেবে গ্রহণ করতে পারতো। তদ্বিধায় বিবেচনায় ব্যাংকে নতুন নেতৃত্বের মধ্যে পরিষ্কার জ্বালানী বিষয়ে সর্বোত্তম ইচ্ছা রয়েছে ও তারা বলেন যে তারা গ্রীণ হাউজ গ্যাস উৎপাদন হ্রাসের জন্যই বৃহৎ ড্যাম নির্মাণকে ত্বরান্বিত করছেন। যাই হোক জলবায়ু অভিযোজনকে বিবেচনা না রেখেই তারা এইসব করছেন। International Rivers ও সহযোগী প্রতিষ্ঠানসমূহ আইডিএ ও বিশ্বব্যাংকের বিভিন্ন অর্থায়ন প্রক্রিয়ার উপর সমীক্ষা অব্যাহত রাখবে।

উদাহরণ স্বরূপ, পানি ধরণের ক্ষেত্রে চাওকা (Chauka) পদ্ধতি পশুখাদ্যের বৃদ্ধি ঘটায় ও জীব বৈচিত্র্যকে রক্ষা করে। এটির অবিচ্ছেদ্য অংশ হচ্ছে পশু চারণভূমির সামাজিক মালিকানা এবং সিদ্ধান্ত গ্রহণ ও ব্যবস্থাপনায় কেন্দ্রীয় সিদ্ধান্ত গ্রহন চর্চা।

এসব ও বৃষ্টির পানি ধারক অন্যান্য পদক্ষেপ ভূগর্ভস্থ পানির পূর্ণগ্ভরণে সহায়তা করে থাকে। উদাহরণস্বরূপ ভারতের শুষ্ক রাজ্য মহারাষ্ট্রে, Watershed Organisation Tust, জাপান সরকারের সহায়তক্রমে সকল উৎপাদন বৃদ্ধিতে সহায়ক ভূমিকা পালন করেছে যার ফলে তাদের নদী মোহনা (watershed) পুনরুজ্জীবিত হয়েছে, ফসল উৎপাদন বৃদ্ধি পেয়েছে ও পানির প্রাপ্যতাও বেড়েছে। check dams ও পাহাড়ঘেঁষা অববয়ব নালা (contour trench) নির্মাণ, পাহাড়ের পাশে গোচারণ বন্ধ করা এবং গাছ ও ঘাস লাগানোর মাধ্যমে, সে স্থানের কয়েকটি

খরা পীড়িত বছর পার করার পরও ভূগর্ভস্থ পানির মাত্রা তিন মিটার পর্যন্ত বৃদ্ধি পেয়েছে। অত্রাঞ্চলে সেচপ্রাপ্ত এলাকার স্থান বৃদ্ধি পেয়েছে আর শুষ্ক মৌসুমে ট্রাকে করে পানি সরবরাহ আর প্রয়োজন হচ্ছে না।

কেনিয়ায় Kitui জেলায় বৃষ্টির পানি ধারণ ও ভূপৃষ্ঠের পানি পূর্ণগ্ভরণের লক্ষ্যে, ভারতের check dams এর মতই পাঁচ শতাধিক বালির ড্যাম নির্মাণ করা হয়েছে। বালির ড্যামগুলো সহজ ও স্বল্প খরচের প্রযুক্তিনির্ভর যা স্থানীয় জনগণ তাদের সহজলভ্য দ্রব্যাদি ব্যবহার করে তৈরী করতে পারেন। একটি বালির ড্যাম হচ্ছে স্বল্প উচ্চতা (২-৪ মিটার) সম্পন্ন, তা একটি মৌসুমী বালিয়ারী নদীর উপরে নির্মিত যার লক্ষ্য হচ্ছে বৃষ্টি পাতের পানি সঞ্চয় করা।

কেনিয়াতে একটি জনপদ একটি বালির ড্যাম নির্মাণ করছে।
ছবিঃ Excellent Development



The Rain Foundation প্রতিবেদনে বলা হয়েছে যে, Kitui বালির ড্যাম বিগত ২৫ বছর যাবৎ কার্যকর রয়েছে। দক্ষিণ ইথিওপিয়ার Borana এলাকায় Action for Development ও কতিপয় ইথিওপিয় বেসরকারী সংগঠনকে একই ধরনের বালির ড্যাম অন্য এলাকায় নির্মাণের জন্য প্রশিক্ষণ প্রদান করা হয়েছে। অধিক বৃষ্টির পানি ধারণের ক্ষেত্রে আফ্রিকার বৃহৎ সম্ভাবনা রয়েছে। জাতিসঙ্ঘ পরিবেশ কর্মসূচি (UNEP) ও Agro-forestry Center এর সমীক্ষা মতে, আফ্রিকার এক তৃতীয়াংশ এলাকাই বৃষ্টির পানি ধারণের জন্য উপযোগী। এতে বলা হয়েছে: "জলবায়ু পরিবর্তনের অভিযোজনের ক্ষেত্রে আফ্রিকা কী করতে পারে তা নিরপনে দেখা যায় - বৃষ্টির পানি ধারণ হচ্ছে একটি প্রক্রিয়া যার জন্য শতকোটি টাকার প্রয়োজন নেই, এর জন্য প্রথমেই কোন আন্তর্জাতিক কনভেনশনের প্রয়োজন নেই --- এটি একটি প্রযুক্তি, একটি ব্যবস্থাপনা প্রক্রিয়া যার লক্ষ্য হচ্ছে জনপদে পানি সম্পদ সরবরাহ করা।"

কৃত্রিম হিমবাহ

ভারতীয় লাদাখ অঞ্চলের একজন প্রকৌশলী কৃত্রিম উপায়ে হিমবাহ তৈরীর একটি পস্থা উদ্ভাবন করেছেন। এই শীতার্ভ মরুময় এলাকায় পানির একমাত্র উৎস হচ্ছে হিমবাহ, যা গ্রীষ্মকালের বেশ দেরীতে লাদাখের কৃষকদের ব্যবহারের জন্য পৌছায়। Chewang Norphel এক কৃত্রিম হিমবাহ তৈরির উপায় উদ্ভাবন করেছেন যার মাধ্যমে বসন্তকালেই মাঠপর্যায় পানি সরবরাহ করা যেতে পারে।

Norphel এর হিমবাহ তৈরী অতি সহজ। প্রথমত: তার কর্মীর হিমবাহের পানি একটি পাহাড়ী ছায়াঢাকা অগভীর জলাধার এর মধ্যে প্রবাহিত করে থাকেন, যা আবার সূর্যালোকের আড়ালে রাখা হয়। এর প্রাপ্ত সীমানায় অর্ধ ইঞ্চি বেড় এর লোহার ৩ টি পাইপ যুক্ত করা হয়। পানি যখন পাইপের ভিতরে প্রবেশ করে এগিয়ে যায়, আরো পানি প্রবেশের ফলে জমাট বরফ ধাক্কা খেয়ে পাইপের বাইরে চলে আসে ও সেই পানিও জমে যায়। এই জমাট বরফ চাক একটি পরিষ্কার ও কৃত্রিম হিমবাহের সৃষ্টি করে। স্বাভাবিক হিমবাহের তুলনায় এই অগভীর জলাধার দ্রুততর সময়ের মধ্যে গলে যায়, যার পানি বসন্তকালের গাছের জন্য ব্যবহার করা

যায়। ২০১২ সালের মধ্যে Chewang Norphel ১২টি কৃত্রিম হিমবাহ তৈরী করেন, যার সবচেয়ে বড়টির দৈর্ঘ্য হচ্ছে এক হাজার ফুট, প্রস্থ ১৫০ ফুট ও পুরুত্বে ৪ ফুট এবং তা থেকে ৭০০ গ্রামীন মানুষের জন্য পানি সরবরাহ করা সম্ভব হচ্ছে।

Norphel বলেন, বৃহৎ ড্যাম এর চেয়ে তার কৃত্রিম হিমবাহ উত্তমতর সমাধান, ড্যাম বিশাল পরিমানের আর্থিক বোঝা ও পরিবেশগত ও সামাজিক সমস্যার সূত্রপাত করে। বৃহৎ জলাধার থেকেও পাহাড়ী উজ্জ্বল আলোতে দ্রুত পানি বাষ্পীভূত হয়। হিমালয়ের হিমবাহ যখন গলতে শুরু হবে তখন এই কৃত্রিম হিমবাহ কোন কার্যকর বিকল্প হিসাবে বিবেচিত হবেনা - কিন্তু বর্তমান সময়ে এটি পানি ধারণের জন্য একটি দেশজ সুকৌশল (ingenious) সমাধান।

বন্যা ব্যবস্থাপনা

জলবায়ু পরিবর্তনের সময় বন্যা ব্যবস্থাপনায় অবশ্য বন্যার সাথে মানিয়ে নেয়া ও বন্যা মোকাবিলার প্রস্তুতি বিষয় অন্তর্ভুক্ত রাখা জরুরী। এ সংক্রান্ত কয়েকটি প্রধান দিক রয়েছে যা খেয়াল করা উচিত, সেগুলো হচ্ছেঃ বন্যার পানি শুষে নেয়ার জন্য প্রাকৃতিক প্রক্রিয়াগুলোর টিকে থাকা ও উন্নয়ন ঘটানো, ড্যাম ব্যবস্থাপনার উন্নয়ন এবং পরিষ্কার ভাবে নির্দেশিত ও স্বচ্ছ ড্যাম পরিচালনা নিয়মাবলী যা কঠিন ভাবে মেনে চলা। নতুন কোন ড্যাম বা পাড় বাঁধাইর জন্য খরচ না করে বিদ্যমান বন্যা অবকাঠামোর ব্যবস্থাপনার উন্নয়ন সাধন, এবং এমন একটি স্বচ্ছ দুর্ঘ্যোগ ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা প্রণয়ন যা একটি অংশীদারিত্ব প্রক্রিয়ার বাস্তবায়িত হবে। সামাজিক নেটওয়ার্ক সমূহ যেমন- ভারতের ব্রহ্মপুত্র অববাহিকায় River Basin Friends একটি জন সমর্থিত আগাম বন্যা পূর্বাভাস পদ্ধতির ব্যবস্থা করেছে।

ইউরোপে, বেশকিট নদীকে তাদের প্লাবন ভূমি পুনরুদ্ধারের জন্য প্রযুক্তি-মুক্ত (de-engineer) করা হয়েছে। যে ছয়টি দেশের মধ্য দিয়ে রাইন নদী প্রবাহিত হচ্ছে সেখানে প্লাবন ভূমির প্রতিবেশ ব্যবস্থার পুনরুদ্ধার করা হয়েছে। ১৯৯৮ সালে International Commission for Protection of the Rhine বন্যা থেকে আত্মরক্ষার জন্য একটি ২০ বছরের কর্ম পরিকল্পনা গ্রহণ করে। উক্ত পরিকল্পনার মধ্যে ছিল নদী পাড়ের বাঁধ অপসারণ এবং নদী ও প্লাবনভূমির প্রতিবেশ পুনরুদ্ধার এবং বন্যা ম্যাপিং শিক্ষা, সতর্কতা জারি ও মানুষ সরিয়ে নেওয়ার ব্যবস্থা গ্রহণ। আরো অধিক প্রাকৃতিক প্লাবন ভূমির পুনরুদ্ধারের ঘটনা রয়েছে যেমন আফ্রিকায় Drau নদী, ফ্রান্সের Loire নদী ও জার্মানীর Elbe নদী যারা ২০০২ ও ২০১৩ সনে ব্যাপক বন্যার শিকার হয়েছিল।



Chewang Norphel একটি অগভীর জলাধার নির্মাণ কাজ দেখছেন যাতে উত্তর ভারতের লাদাখ অঞ্চলে কৃত্রিম হিমবাহ রয়েছে। ছবি- ecofriend.com

অফ্রিকার দক্ষিণাঞ্চলে চাহিদা ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে পানি প্রাপ্তি

দক্ষিণ অফ্রিকার পানি বিশেষজ্ঞরা স্বীকার করেন যে, অধিকাংশ শহরেই পানির চাহিদা ব্যবস্থাপনা করেই তাদের চাহিদার ৩০% ভাগ হ্রাস করা সম্ভব। তাছাড়াও এই পানি সাশ্রয় পদক্ষেপটি সেবা প্রক্রিয়ায় কোন রকম দৃশ্যমান মান হ্রাস অথবা গ্রহীতাদের কোন দীর্ঘমেয়াদী খরচের নিগড়ে না নিয়েও করা সম্ভব। আসলে অত্রাঞ্চলের কিছু শহর ইতোমধ্যেই চাহিদা ব্যবস্থাপনার মাধ্যমেই পানির চাহিদার পরিমাণ কমিয়ে এনেছে। নামিবিয়ার Windhoek শহর মূল্যমান কৌশল, যান্ত্রিক উন্নয়ন, পানির পুনঃব্যবহার ও অন্যান্য প্রক্রিয়ায় ৩৩% ভাগ চাহিদা হ্রাস করেছে। এই সাশ্রয়ী প্রক্রিয়াটির খরচ এর পরিমাণ একই উদ্দেশ্যে গৃহিতব্য নতুন আরকটি ব্যবস্থাপনার খরচের এক দশমাংশ, যেমন: ৭০০ কিমি দূরের নদী Okavango থেকে পাইপ দিয়ে পানি আনয়ন প্রকল্প।

দক্ষিণ আফ্রিকার Hermanus শহরের ১২ দফা সংরক্ষণ পরিকল্পনা অবলম্বন করে তাদের চাহিদার ৩২% সাশ্রয় করতে সক্ষম হয়েছে। এই কার্যক্রমের মধ্যে রয়েছে পানি প্রাপ্তি ভিত্তিক বাগান নির্মাণ, মিটার পদ্ধতির উন্নয়ন, ও প্রচলিত বা বহিরাগত অধিক তৃষ্ণার্ত গাছ গাছরার অপসারণ এবং বিদ্যালয় ও বাসা বাড়ীর পানির ব্যবহারের একটি নিরীক্ষণ (audit) পদ্ধতির প্রচলন। পানির চাহিদা কমলেও তার ক্ষেত্রে ২০% শুল্ক বৃদ্ধি পেয়েছে। কারণ, সংরক্ষণ চাহিদা ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে যে পানি উৎপন্ন হচ্ছে তা নতুন অবকাঠামো নির্মাণের মাধ্যমে প্রাপ্ত পানির চেয়ে ৬৫-৮০% ভাগ কম খরচেই পাওয়া সম্ভব হচ্ছে, আর এখন পানি দরিদ্র মানুষের জন্য অধিক সহজলভ্য হয়েছে।

দক্ষিণ আফ্রিকার এলাকার কৃষি কাজের জন্য প্রয়োজনীয় পানির চাহিদা পরিমাণ অন্যান্য খাতে পরিমাণের চেয়ে বহুলাংশে বেশী হয় যেমন- মৌজামিক ও জিম্বাবুই এর ৮০% ভাগ, নামিবিয়ায় ৬৬% ভাগ ও দক্ষিণ অফ্রিকায় ৬০% ভাগ। অন্য দিকে বসতবাড়ী ও শিল্পখাতে ১৫% ভাগ করে প্রয়োজন হচ্ছে। যদি দক্ষিণ আফ্রিকায় সেচ দাতারা এবং বিশেষ করে বৃহদাকার কৃষি-ব্যবসায়ীগণ তাদের পানি ব্যবহার দক্ষতা মাত্র ২০% উন্নয়ন করতে পারতেন, তাহলে নগর বা শিল্পাঞ্চলের পানির ব্যবহার বৃদ্ধিও দ্বিগুন করা যেত।

দক্ষিণ আফ্রিকার এলাকার পানি ব্যবহারের আরেকটি খাত হচ্ছে কয়লা শিল্প - তারও একটি পরখ করা যেতে পারে। গ্রীণ পিস এর এক প্রতিবেদন আফ্রিকার দক্ষিণাঞ্চলে কয়লার “সত্যিকার খরচ” এ বলা হয় যে, প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য নতুন করে স্থাপিত কঁয়লার কয়লা প্রকল্পে, বায়ু চালিত কলের চেয়ে ১৭৩ গুণ বেশী পানি ব্যবহার প্রয়োজন হবে। খনি ও বিদ্যুৎ কেন্দ্রে পোড়ানোর সময় কয়লার প্রচুর পানির প্রয়োজন হয়। আর তার একটি অতিরিক্ত সংকট হচ্ছে যে, এতে ভূগর্ভস্থ পানির দূষণও সংঘটিত হয়। দক্ষিণ আফ্রিকার পানি সংকট যেহেতু দ্রুতই বাড়ছে, কৃষকদের ভয় হচ্ছে যে ক্রমশ: তারা তাদের জাতীয় প্রয়োজনীয় খাতে পানির অধিকার হারাতে থাকবে, অন্য পানি ব্যবহারকারীদের ক্ষেত্রে যার উদাহরণ রয়েছে।

সবুজ অবকাঠামো

যেহেতু আমরা শতবছর ধরে যে পদ্ধতিটি ব্যবহার করে এসেছি তা নতুন করে সৃষ্টি পানির চ্যালেঞ্জ নিরসনের কোন কাজে লাগবেনা, অতএব সারা বিশ্বব্যাপী বিশেষজ্ঞগণ সবুজ অবকাঠামো ব্যবহারের মাধ্যমে বন্যা ও পানি ব্যবস্থাপনাকে উৎসাহিত করছেন। এই পদ্ধতিতে প্রাকৃতিক সবুজ পদ্ধতি ও জলাশয়কে ভিত্তি করে কাজ হচ্ছে, তা একটি ব্যয় সাশ্রয়ী ও স্থিতিস্থাপক পস্থা যা স্থানীয় সরকার সমূহ জলবায়ু পরিবর্তন মোকাবেলায় অবলম্বন করতে পারেন। এটির নিবর্ণিত ৩টি গুরুত্বপূর্ণ অংশ রয়েছেঃ

- বন ও জলস্রোত এর মত প্রাকৃতিক ভূ-সৌন্দর্য (landscape) কে রক্ষা করা যা প্রাকৃতিক ভাবেই পরিষ্কার পানি সরবরাহ করে;
- অরক্ষিত প্লাবন ভূমি ও জলাশয়কে পুনরুদ্ধার করে, ফলে সেখানে ভালভাবেই বন্যার পানিতে ভরাট হয়, এবং ঝরণা ও একুফায়ারগুলোতে পানির পুনঃভরণ হয়।
- নগর পরিকল্পনায় প্রাকৃতিক পানির আধার গুলোর মতই নতুন জলাধার সৃষ্টি করা যায়, যাতে বৃষ্টির পানি ধারণ ও বৃষ্টির পানি ও পয়ঃনিষ্কাশন পদ্ধতিকে দূষণমুক্ত রাখাও সম্ভব।

পেরুতে পরিবেশ মন্ত্রণালয় ও স্থানীয় সংগঠনসমূহ মিলে বিভিন্ন প্রকার অভিযোজন পদক্ষেপ গ্রহণ করেছেন যার মধ্যে রয়েছেঃ উঁচু ভূমি এলাকার জলাশয়ে পানি সংরক্ষণ, ছোট আকারের জলাধারে

পানি জমা রাখা, ফোঁটা ফোঁটা পানি দেয়াসহ সেচব্যবস্থায় উন্নয়ন, খরা সহিষ্ণু ফসলের চাষ, এবং ভূগর্ভস্থ পানি মজুদ করণে স্থানীয় বনভূমির সংরক্ষণ।

চীন দেশে স্থানীয় সরকার ও সহযোগী বেসরকারী সংস্থাসমূহ জলাভূমি ও লেক উদ্ধার করছে যার উদ্দেশ্য হচ্ছে বন্যা নিয়ন্ত্রণ ও বন্যপ্রাণীর আবাসস্থল পুনরুদ্ধার। ১৯৯৮ সনে ইয়াংজী নদী অববাহিকায় একটি বন্যায় প্রায় ২ হাজার নদী-পাড়ের বাঁধ ক্ষতিগ্রস্ত; ২৮, ৫০০বর্গ কি.মি. কৃষি জমি প্লাবিত ও ২.৫ মিলিয়ন মানুষ বাস্তুহারা হয়। এই দুর্যোগের কারণে বেজিং সরকার একটি বন্যা নিয়ন্ত্রণ আইন প্রণয়ন করে যাতে এই অবকাঠামো ভিত্তিক বন্যা নিয়ন্ত্রণের চেয়ে, অবকাঠামোমুক্ত বন্যা নিয়ন্ত্রণের অগ্রাধিকার পরিলক্ষিত হয়। এরকম একটি প্রকল্প নীতি যা ছিল WWF-বেজিং ও স্থানীয় সরকারের পরিচালনাধীন ২০ হাজার বর্গ কি.মি. আয়তনের এক জলাভূমি পুনরুদ্ধারের লক্ষ্যে প্রণীত। বন্যা নিয়ন্ত্রণ ছাড়াও এই প্রকল্পটি মৎস্য সম্পদ উন্নয়ন ও পরিযায়ী (migratory) পাখিদের জন্য প্রণোদনামূলক পদক্ষেপ। এর ফলে পুনরুদ্ধারকৃত এলাকায় বন্য প্রাণীদের বিভিন্ন প্রজাতির প্রত্যাবর্তনের সূচনা পরিলক্ষিত হয়েছে।



চিলির Highland
জলাশয়। ছবিঃ Javier
Ignacio Acuna
Ditzel

জ্বালানী খাতঃ

জলবায়ু পরিবর্তনের মুখে অনেক প্রকার বিদ্যুৎ উৎপাদন পদ্ধতিই চরম ভাবে ঝুঁকিগ্রস্থ। আবহাওয়ার চরমভাবাপন্নতা অবকাঠামোতে ও খরা পরিস্থিতি জলবিদ্যুৎ উৎপাদনে হুমকিদায়ক বিষয়। পরিবর্তনশীল বয়ু প্রবাহ, বায়ু চালিত বিদ্যুৎ ক্ষমতাকে হ্রাস

করে ও অধিক মেঘাচ্ছন্ন আকাশ সৌর বিদ্যুৎ উৎপাদনকে ব্যাহত করে। বৃহত্তর আকৃতির বিদ্যুৎ অবকাঠামো যা চরম ভাবাপন্ন অবস্থায় টিকে থেকে ও সময়ের সাথে তাল রেখ ক্রমবর্ধমান বিদ্যুৎ উৎপাদন ক্ষমতা সম্পন্ন পরিবর্তনে সহায়ক ও জলবায়ু-সহনশীলতা বান্ধব হয়। স্থানীয় ভিত্তিক বৈচিত্রমুখী (diversified) জ্বালানী উৎপাদন পদ্ধতি যেমন, ক্ষুদ্রাকৃতির জলবিদ্যুৎ এবং বায়ু ও সৌর পদ্ধতি সমূহ, জলবায়ু পরিবর্তনের মুখে এককভাবে ঝুঁকিগ্রস্থ হলেও এরা স্থিতিস্থাপক জ্বালানী নেটওয়ার্ক গঠন করতে পারে - অবশ্য যদি এগুলোকে একই সাথে ও একই সহায়তা ভুক্ত হিসেবে স্থাপন করা হয়।

জ্বালানী খাতের ঝুঁকিগ্রস্থতা ও জলবায়ু অভিযোজন বিষয়ক এক প্রতিবেদনে এশিয় উন্নয়ন ব্যাংক জলবায়ু অভিযোজনের লক্ষ্যে জ্বালানী খাত পরিকল্পনার উপর নিম্নবর্ণিত সুপারিশমালা প্রদান করেছে:

- প্রকল্প বাছাই ও প্রাধিকার নির্ণয়ে জলবায়ু পরিবর্তন ঝুঁকি ও অভিযোজন বিবেচনাকে অন্যতম শর্ত (criteria) হিসেবে চালু করা।
- ঝুঁকিগ্রস্থ প্রকল্প চিহ্নিত করণে খাত নির্দিষ্ট ও দেশ নির্দিষ্ট সমীক্ষা প্রক্রিয়া তৈরী করা।
- সম্ভাব্য অভিযোজন ও অকর্মণ্যতার খরচ, ঝুঁকি ও উপকারিতাসহ সুনির্দিষ্ট অভিযোজন কার্যক্রম এর জন্য আর্থিক সংস্থান রাখা।
- জ্বালানী অবকাঠামোর ক্ষেত্রে অঞ্চল নির্ধারণ (zoning) আইনের প্রয়োগ করা (উদাহরণ স্বরূপ বন্যা বা Permafrost এলাকা এড়িয়ে চলা)।
- স্থিতিস্থাপক অবকাঠামো ডিজাইন করা যেমন একটু অধিক শক্তিশালী কাঠামো নিশ্চিতকারক ডিজাইন অবলম্বন যাতে অধিক প্রতিকূল অবস্থায় তা টিকে থাকতে পারে।
- জ্বালানী পরিকল্পনা ও খরচ নির্ধারণে জলবায়ু পরিবর্তনকে অন্তর্ভুক্ত করা।

জ্বালানীর প্রয়োজনীয়তা ও বিকেন্দ্রিকৃত গ্রীড-বহির্ভূত নবায়ন যোগ্য সমাধান	
রান্না করা	ছোট আকৃতির ডাইজেস্টার থেকে জৈব গ্যাস সৌর চুলা, পরিচ্ছন্ন স্টেভ ও জ্বালানী।
আলোকসজ্জা ও অন্যান্য ছোট খাট বিদ্যুৎ ব্যবহার	ক্ষুদ্র জল বিদ্যুৎ, ছোট ডাইজেস্টার এর জৈব গ্যাস, ক্ষুদ্র জৈব-গ্যাসীফায়ার ও গ্যাস ইঞ্চিন, বায়ু টারবাইন, সৌর আবাসন পদ্ধতি, সৌর এলইডি লণ্ঠন।
উৎপাদন প্রক্রিয়ার প্রয়োজনে বিদ্যুৎ তৈরী	ছোট, ক্ষুদ্র ও প্রবাহ-জড়িত এবং বৈদ্যুতিক মটর, জৈব-বিদ্যুৎ উৎপাদন, জৈব-গ্যাস উৎপাদন।
বাসাবাড়ী ও সেচ প্রয়োজনে পানির পাম্প	যান্ত্রিক বায়ু পাম্প, ক্ষুদ্র থেকে ছোট জলবিদ্যুৎ প্রকল্পের জন্য বিদ্যুৎ, সৌর PV পাম্প, পা-দানি পাম্প।
উষ্ণায়ন, শীতলিকরণ ও ফ্রিজিং কার্যক্রম	জৈব গ্যাস পোড়ানো, সৌর ফসল শুষ্ককরণ, সৌর পানি গরম করার যন্ত্র, ছোট বিদ্যুৎ যন্ত্রের মাধ্যমে শীতল করণ।

উগান্ডার জলবায়ু পরিবর্তন অভিযোজন

লিখেছেন: Geoffrey N. Kaniese, Senior Programme Officer, the National Association of Professional Environmentalists (NAPE), কাম্পালা, উগান্ডা।



উগান্ডার Solar Sister এর একটি প্রশিক্ষণ কেন্দ্র। ছবি: Solar Sister

উগান্ডা হচ্ছে বিশ্বের সবচেয়ে অনুন্নত অন্যতম একটি দেশ এবং এটি জলবায়ু পরিবর্তনে ব্যাপক ক্ষতির সম্ভাব্য শিকার হবে। উগান্ডা জাতীয় অভিযোজন কার্যক্রম অনুযায়ী, প্রতি দশ বছরে দেশটির ০.২৮ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা বৃদ্ধি হচ্ছে, আর তা হচ্ছে ১৯৬০ থেকে ২০১০ সালের মধ্যবর্তী সময়ে, যার মধ্যে জানুয়ারী ও ফেব্রুয়ারী মাসে সবচেয়ে ক্ষতিকর ঘটনা ঘটছে, তার ফলে এক দশকে গড়ে ০.৩৭ ডিগ্রী সে: তাপ বৃদ্ধি হয়েছে। উষ্ণতার আগমন দেশটিতে বেশ বৃদ্ধি পেয়েছে, ফলে বহু জনপদে খরা ও পানির সংকট দেখা দিয়েছে, আর তার ফলে তারা আরো পানি সংকটে নিপতিত হচ্ছে। এর ফলে অন্যদিকে জনপদ সমূহে জ্ঞান, চর্চা ও উদ্ভাবনের সৃষ্টি ও পুনঃসৃষ্টি পরিলক্ষিত হচ্ছে, যার মাধ্যমে এদেশের পরিবর্তনশীল জলবায়ু পরিস্থিতির মুখে অভিযোজন প্রক্রিয়ায় তারা অভ্যস্ত হয়ে উঠছে।

উগান্ডার এংকল এলাকা জলবায়ু পরিবর্তনের চরম ক্ষতিগ্রস্ত স্থানের অন্যতম ও এটি পানি সংকটগ্রস্ত দেশগুলোর মধ্যেও অন্যতম। উক্ত এলাকায় পানি সংকটের মূলে কারণ হচ্ছে এলাকাটির দীর্ঘ দিনব্যাপী খরা মৌসুম ও অনিশ্চিত বৃষ্টিপাত। একটি অভিযোজন প্রক্রিয়ার অংশ হিসেবে অনেক গ্রামীণ জনগোষ্ঠী ভূ-উপরিস্থিত ও ভূ-গর্ভস্থ বৃষ্টির পানি ধারণ ট্যাংক বসিয়েছেন; আর এটি হচ্ছে দেশটির বিভিন্ন এলাকায় বসানো অনেকগুলো ড্যাম এর অতিরিক্ত, যাদের মূল কাজ হচ্ছে পশু সম্পদকে পানি যোগান দেওয়া। জনগোষ্ঠী এক্ষেত্রে প্রদান করছে অর্থ মালামাল ও অবকাঠামো নির্মাণের জন্য শ্রম। বেসরকারী সংস্থা ও স্থানীয় সরকারগুলোর পক্ষ থেকেও কিছুটা সহায়তা আসছে। কিছু অতি দরিদ্র মানুষের জন্য কাদামাটি ও বাঁশ/কাঠের বেড়া (wattle) এবং স্বল্প খরচের মালমশলা দিয়ে পানির ট্যাংক বসানো হয়েছে। এই বৃষ্টিপাতের পানির ট্যাংকটি, পানীয় জল ও বাসাবাড়ির অন্যান্য প্রয়োজনের পানির জোগান

দেয়, এমনকি ছোট আকারের সেচ এলাকার জন্যও সহায়ক।

জনপদ ভিত্তিক অভিযোজন প্রকল্পের প্রচেষ্টা ও সাফল্যের পরও অনেক চাহিদা মেটানো বাকী রয়েছে। উগান্ডার জলবায়ু পরিবর্তনজনিত ক্ষতিকর প্রভাব ইতোমধ্যেই মারাত্মকভাবে প্রতিভাত হয়েছে ও তা ক্রমবর্ধমান হারে জটিলতর হচ্ছে এবং প্রথাগত জ্ঞান দিয়ে এসব মোকাবিলা করা কঠিন হয়ে পড়ছে। অনেক অভিযোজন প্রক্রিয়াই বর্তমানে বৃহৎ পরিমাণের অর্থের উপর নির্ভরশীল কিন্তু এধরনের অর্থায়ন এখনও সহজলভ্য নয়। অনেক কিছুর মধ্যে বিশেষতঃ বৃহদাকার (sizeable) পানির ট্যাংক সংগ্রহ, স্থানভেদে খরা-সহিষ্ণু বা বন্যা-সহিষ্ণু ফসল উৎপাদন, যথোপযুক্ত জ্বালানী যন্ত্রপাতি সংগ্রহ, ও জনগোষ্ঠীর মধ্যে জলবায়ু পরিবর্তনজনিত ক্ষতিকর প্রভাব ও মূল অভিযোজন বিষয়ে সচেতনতা বৃদ্ধির কাজে, অভিযোজন অর্থায়ন প্রয়োজনীয় বিষয়। দুঃখের বিষয় হচ্ছে - উগান্ডার সরকার একটি জলবায়ু নীতি ঘোষণা করেছেন কিন্তু তার অভিঘাত মোকাবিলায় কোন অর্থায়ন নিশ্চিত করা হয়নি। জলবায়ু পরিবর্তন একটি বহুদিক সংশ্লিষ্ট (cross-cutting) বিষয়, এবং প্রায়ই এটি প্রয়োজনমত মনযোগ আকর্ষণে ব্যর্থ হয়, দরিদ্র দেশগুলোর অভিযোজন সহায়তায় আন্তর্জাতিক মহলের যথাযথ সহযোগীতা এখনও সহজলভ্য হচ্ছে না। এসব কিছু মিলে জনগোষ্ঠী ভিত্তিক অভিযোজন কার্যক্রম বাস্তবায়ন একটি প্রধান চ্যালেঞ্জ হিসেবে থেকে যাচ্ছে।

স্বল্পোন্নত দেশ সমূহের জলবায়ু পরিবর্তন জনিত অভিঘাত অতি জটিল, আর তা অবশ্যই উন্নয়ন পরিকল্পনাকারীকেই সমাধান করতে হবে। প্রথম ও সর্বাগ্র (foremost), বৃহৎ উন্নয়ন পদক্ষেপসমূহের পরিকল্পনা গ্রহণ ও বাস্তবায়নে জনগোষ্ঠীর গুরুত্ব আমাদের জন্য জরুরী। যে কোন উন্নয়ন বিষয়ক, দিক নির্দেশনা মূলক নীতিমালায় জনগণের জীবনযাত্রা উন্নয়ন, সমাজে টেকসই উন্নয়ন নিশ্চিত রাখা, এবং সব কিছুর উর্ধে মানুষের জ্বালানী ও পানির চাহিদা মেটাতে হবে। বৃহৎ বাঁধের ক্ষেত্রে, পরিকল্পনাকারীদের মনে রাখতে হবে যে, পানি মানুষের একটি অধিকার ও সকল সময়ই তা মনে রাখা প্রয়োজন। এটি অত্যাবশ্যকীয় যে সরকার, ড্যাম নির্মাণকারী ও তার অর্থ লগ্নিকারকদেরও জনসাধারণের জ্বালানী ও পানি প্রাপ্তির বিষয়কে গুরুত্ব সহকারে দেখতে হবে এবং তা হতে হবে অভিযোজনের মূল কৌশল। শুধু জ্বালানী নিরাপত্তা নয়, বরং জনগোষ্ঠীর জ্বালানী সার্বভৌমত্ব নিশ্চিত করার লক্ষ্যে সরকার ও অর্থলগ্নিকারকবৃন্দকে এ ধরনের জ্বালানীর সুযোগ নিশ্চিত করতে হবে এবং তার উপর জনগোষ্ঠীর মালিকানাও থাকতে হবে।

NAPE বিষয়ে বিস্তারিত জানার জন্য দেখুন: www.nape.or.ug

বাস্তব চর্চার ক্ষেত্রে, আসলে South Asia Network for Dams Rivers And People এর মতে, এশিয় উন্নয়ন ব্যাংক ভারতীয় হিমালয় অঞ্চলের যে স্থানে বৃহৎ আকারের জলীয় বিদ্যুৎ প্রকল্প সমূহে অর্থায়ন ও সহায়তা করছে, সে স্থানটি জলবায়ু পরিবর্তন সংকট বিবেচনায় অত্যন্ত অরক্ষিতাবস্থায় রয়েছে।

শিল্প প্রতিষ্ঠানের পক্ষ থেকে নির্ভরযোগ্য মৌলিক (base-load) জ্বালানীর উৎস হিসেবে জলবিদ্যুৎকে চিত্রিত করা হয় (touted), আবার এটি একই সাথে বিদ্যুৎ Peak করার ক্ষেত্রে কার্যকর, কারণ এটিকে দ্রুতই চালু ও বন্ধ করা যায়। যাই হোক, আমরা

অনুচ্ছেদ-২ এ দেখেছি, এটি জলবায়ু পরিবর্তনের মুখে বেশ ঝুঁকিগ্রস্ত হতে পারে, কারণ এটির কার্যকারিতা পানির জলাধারে প্রবেশ ও অনুমেয় পানিচক্রের উপর নির্ভরশীল। যখন বৃহদাকার জলবিদ্যুৎ ও ছোট আকৃতির নবায়নযোগ্য প্রকল্প সমূহ (যেমন বায়ু, সৌর, ক্ষুদ্র- জলবিদ্যুৎ ও জৈব পদার্থ) অভিযোজন, গ্যাস প্রশমন (mitigation) ও দারিদ্র বিমোচন সুবিধা প্রদান করছে, তখন অন্যদিকে বিকেন্দ্রিকৃত ও বিতরণ কৃত নবায়ন যোগ্য জ্বালানী ব্যবস্থাপনা জীবনযাত্রায় সহায়তা প্রদান করছে এবং জ্বালানীর উৎসের উপর স্থানীয়দের নিজস্ব অধিকারকে নিশ্চিত করছে।

বিকেন্দ্রীকৃত ব্যবস্থা	বৃহৎ জলবিদ্যুৎ ড্যাম এর সুবিধাদি
সৌর (জনপদ বাতি ব্যবস্থা, বহন যোগ্য সৌর PV, বাতি, গ্রামীণ সৌর পাম্প পদ্ধতি ও পানি গরম করার ব্যবস্থা)।	সরাসরি প্রাপ্তি, কোন গ্রীড সংযুক্তির প্রয়োজন নেই; স্থানীয় পর্যায়ে ব্যবস্থাপনা ও মালিকানা নিশ্চিত।
বায়ু চালিত পাম্প (বাসা বাড়ী ও সেচ কাজে ব্যবহৃত)।	পানি সংকট ও অন্যত্র পানির পাম্প চালানোর জন্য বিদ্যুৎ প্রদান, জ্বালানী উৎস বৈচিত্রকরণ।
ক্ষুদ্র জলবিদ্যুৎ।	স্থানীয় নদী-মোহনার জলাধার সংরক্ষণ, স্থানীয় ব্যবস্থাপনা, বৃহৎ জলবিদ্যুৎ প্রকল্পের বিদ্যুৎ-সমতা সমস্যার সমাধান ও স্থানীয় জীবন যাত্রায় ক্ষমতায়ন।
জৈব পদার্থ (সরাসরি ভেষজ তৈল পদ্ধতি ও ছোট আকৃতির ডাইজেস্টার প্রসূত জৈব-গ্যাস)	সরাসরি বিদ্যুৎ প্রাপ্তি, গ্রীড সংযোগ প্রয়োজন নেই, স্থানীয় পর্যায়ে ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত এবং স্থানীয় জ্বালানী উৎস সমূহের বহুমুখিকরণ।

সৌর সহায়তায় স্থানীয় অর্থনীতির বিনির্মান:

সৌর বিদ্যুৎ দিন দিন ক্রয় যোগ্য হয়ে উঠছে, বিদ্যুৎ স্থাপনা নির্মান ও সংরক্ষণ সহজ, যার ফলে জনপদ মালিকানায় বিদ্যুৎ কেন্দ্র হিসেবে আদর্শ যোগ্যতার দাবীদার। লক্ষ লক্ষ মানুষের মধ্যে এমন অনেকেই আছেন যারা বিদ্যুৎ থেকে বঞ্চিত, তারা বসবাস করছেন যে স্থানে সেখানে সূর্যের আলো অবরিত ভাবে দেদীপ্যমান ও জাতীয় গ্রীডে সংযোগ প্রাপ্তি তাদের জন্য দুরন্ত। সাম্প্রতিক সময়ে সৌর প্যানেলের দাম নাটকীয়ভাবে হ্রাস পেয়েছে, তারপরও যেখানে দারিদ্রতম জনগোষ্ঠীর পক্ষে বিদ্যুতের মূল্যবহন করার বিষয়টি থেকেই যাচ্ছে, সেক্ষেত্রে সৌর বিদ্যুৎই সবচেয়ে খরচ-সাশ্রয়ী পদ্ধতি যা বিশ্বের গ্রীডবহির্ভূত বিশাল এলাকাকে বিদ্যুতায়িত করতে পারে।

বিদ্যুৎ সঞ্চালনের জন্য নতুন মডেল এর উদ্ভাবনের ফলে তার সরবরাহ নিশ্চিত হয়ে যাচ্ছে। উদাহরণস্বরূপ, Solar Energy Foundation ইথিওপিয়ার গ্রামাঞ্চলে ১৯০০০ সৌর হোম সিস্টেম বিতরণ করেছে, দেশের মধ্যে “সৌর কেন্দ্র” স্থাপন করছে এবং টেকনিশিয়ান ও যন্ত্রপাতি স্থাপনকারীদের প্রশিক্ষণ দিচ্ছেন।

রুয়ান্ডা, উগান্ডা ও দক্ষিণ সূদানে Solar Sister (১৭০ জন মহিলা উদ্যোক্তার একটি সামাজিক প্রতিষ্ঠান) “সরাসরি-বিক্রয়” নেটওয়ার্ককে ব্যবহার করছে যা দ্বারা-দূরবর্তী এলাকায় মহিলারা তাদের নিজস্ব ব্যবসা প্রতিষ্ঠান গড়ে তুলতে পারছেন। নিজস্ব নেটওয়ার্ক এর মধ্যে উচ্চমানের সৌর যন্ত্রপাতি বিক্রয়ের মাধ্যমে, Solar Sisters তাদের এলাকায় শুধুমাত্র সৌর বাতির প্রসারই ঘটাচ্ছেননা বরং তারা উদ্যোক্তা হিসেবে নিজেদের জন্য আর্থিক সুবিধাদিও সৃষ্টি করছেন।

সৌর বিদ্যুৎ এর সীমাবদ্ধতা হচ্ছে- স্থাপনা বসানোর জন্য প্রশিক্ষণ, বিদ্যমান ও নতুন স্থাপনা সমূহের পরিচালনা ও ব্যবস্থাপনা, এবং এসবের মূল্য প্রদান ও স্থাপনের জন্য ব্যবহারযোগ্য অর্থ সংগ্রহ করা (accessive credit)। জাতীয় ও আন্তর্জাতিক আর্থিক সহায়তায় বিদ্যুৎ বিতরণ ব্যবস্থার উন্নয়ন এবং কেন্দ্রীভূত নবায়নযোগ্য জ্বালানীর উৎস সমূহকে প্রধানতঃ বৃহৎ প্রকল্পের চেয়ে অধিকতর গণ-সমর্থিত করার লক্ষ্যে প্রচেষ্টা অব্যাহত রাখাই সরকার ও অর্থ প্রতিষ্ঠান সমূহের অনেক বেশী প্রাধিকার হওয়া উচিত।

জ্বালানী সক্ষমতা:

সকল জাতির জন্যই জ্বালানী সক্ষমতা বৃদ্ধিকরণ একটি প্রাধিকার হওয়া উচিত; কারণ এই সক্ষমতা পদ্ধতিটি অধিক সস্তা, পরিচ্ছন্ন ও অন্যান্য জ্বালানী পদ্ধতির চেয়ে দ্রুততর স্থাপনে সক্ষম। উদাহরণস্বরূপ ভারতের কমপক্ষে অর্ধেক জলবিদ্যুৎ প্রকল্প তাদের স্বক্ষমতার ৫০% ভাগ পর্যন্ত উৎপাদন করছে; আর ৮৯% প্রকল্প তাদের স্বক্ষমতার সমান উৎপাদন কোন সময়ই করেনি। এমতাবস্থায় বিতরণজনিত অপচয়, কাজের প্রান্তিক পর্যায়ের সক্ষমতা ও চাহিদাপূর্বের ব্যবস্থাপনাকে বিবেচনায় না রেখেও বিদ্যমান অবকাঠামোর দক্ষতার বৃদ্ধির প্রচুর সুযোগ রয়েছে।



ভারতের রাজস্থানের বিদ্যুতায়িত গ্রামে Bare Foot সৌর প্রকৌশলী কর্তৃক প্রশিক্ষিত নারী। ছবি: Knut-Erik Helle, justworldphoto.org

১৯৯৭ সন থেকেই তাজিকিস্তান বিদ্যুৎ ঘাটতিতে ছিল। তাদের ঠান্ডা আবহাওয়া ও দূষণ অবকাঠামো থেকেই বুঝা যায় যে তাদের অনেক মানুষ স্থানীয় কাঠের আশ্রণ ও গোবরের উপরই গৃহস্থালী বিদ্যুতের জন্য নির্ভরশীল ছিল।

শীতকালীন ৫-৭ মাস সময়ে বাড়ীঘরের উষ্ণতা বৃদ্ধির জন্য বিপুল পরিমানের কাঠ পোড়ানো হয়েছিল। জার্মান সরকারের সহায়তায় জ্বালানী-সাশ্রয়ী উপকরণ সমূহ স্থানীয় বাজারে ছাড়া হয়; এবং স্থানীয় মিস্ত্রিদের প্রশিক্ষণ প্রদান করে তার মাধ্যমে সঠিক জানালা তৈরী, বাড়ীঘর নিষিদ্ধকরণ (insulation), সৌর পানি গরমের হিটার এবং জ্বালানী সাশ্রয়ী স্টোভ নিশ্চিত করা হয়। কার্যকর উপকরণ এর খরচ জোগাতে স্থানীয় ক্ষুদ্রঋণ প্রক্রিয়াকে বিস্তৃত করা হয়। রান্না ও উষ্ণগয়ন কাজের জন্য বাসাবাড়ীর জ্বালানী চাহিদা এভাবেই ৩০-৩৫% ভাগ হ্রাস করা হয়। McKinsey Global Institute এর মতে ২০২০ সালের মদ্যে ৮০% ভাগ জ্বালানীর চাহিদার দাবীদার উন্নয়নশীল দেশসমূহ বিদ্যমান প্রযুক্তির ব্যবহার করে জ্বালানী সাশ্রয়ী উন্নয়নের মাধ্যমে তাদের চাহিদার অর্ধেকের বেশী জ্বালানীর প্রয়োজনীয়তা এড়াতে পারে, যে সব দেশে জ্বালানীর ব্যবহার মাত্র প্রারম্ভিক পর্যায়ে রয়েছে তারা ও জ্বালানী সাশ্রয়ী পদক্ষেপ গহন করতে পারে। প্রকৃত পক্ষে, বর্ধিষ্ণু অর্থনীতির দেশসমূহে জ্বালানী সাশ্রয়ী পদক্ষেপ গ্রহন করলে, সঞ্চিত অর্থ তারা অন্যান্য প্রয়োজনীয় খাতে ব্যবহার করতে পারে।

নিম্নবর্ণিত বিষয়গুলোকে সামাজিক আন্দোলনের পক্ষ থেকে তাদের সরকার সমীপে পেশ করতে পারেন:

- নির্মাণ ও উপকরণ এর ক্ষেত্রে কঠোর মানমাত্রা নির্ধারণ এবং জ্বালানী সাশ্রয়ী প্রযুক্তি ও কৌশল গ্রহন করতে হবে। কার্যকারিতা নিশ্চিত করতে হলে এই মান মাত্রাকে বাধ্যতামূলক করতে হবে ও নিয়মিত চাপের মধ্যে রাখতে হবে।

- উপকরণ বিক্রয় ও কর এর মধ্যকার সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে দিন। “utility decoupling” অর্থাৎ ব্যবহার্য উপকরণকে তার জ্বালানী বিক্রয় থেকে আলাদাকরণ একটি প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ যার মাধ্যমে বিতরণ বৃদ্ধির বিপরীতে এটি জ্বালানী সাশ্রয়ী প্রক্রিয়া। Decoupling ব্যতিত একটি ব্যবহার্য বিষয় গ্রাহকের প্রয়োজন মেটানোর চেয়ে জ্বালানীর বিক্রয় চেতনা ভিত্তিক কাজে পরিণত হবে।
- ব্যবহার্য উপকরণের মান মাত্রা নির্ধারণ। Decoupling চালু করলেই তা স্বয়ংক্রিয়ভাবে বিদ্যুৎ চাহিদা হ্রাস করবেনা, যার মানে হচ্ছে ব্যবহার্য জ্বালানী উপকরণ সংরক্ষণ কার্যক্রমে উৎসাহ (incentive) হিসেবে কাজ করতে পারে, যাতে করের এর কোন ক্ষতি হবে না। জ্বালানী সাশ্রয়ের টার্গেট অর্জন যোগ্যতাই অব্যাহত উন্নয়ন নিশ্চিত করতে পারে যা portfolio standard হিসেবে পরিচিত। ব্যবহার্য উপকরণ ব্যবহার সীমাবদ্ধকরণ কৌশলের ক্ষেত্রে জ্বালানী সংরক্ষণ বিতরণকৃত নবায়ন-জ্বালানী দ্রব্যাদি এবং বিদ্যুতের সর্বোচ্চ চাহিদা মেটানোর কৌশলের অর্ন্তগত বিষয়।
- বিদ্যমান সক্ষমতাকে উৎসাহিত করতে জ্বালানী মূল্যের হালনাগাদ করণ। যদিও এটি দরিদ্র দেশে রাজনৈতিক ভাবে কঠিন হতে পারে, ঢালাও ভর্তুকী যোগ্যতাকে নিরুৎসাহিত করে এবং যারা একটু ভাল অবস্থায় রয়েছেন তাদেরকেই সহায়তা করতে পারে। নিম্ন আয়ের জনগোষ্ঠীকে উচ্চ দামের জ্বালানী থেকে বাঁচানোর জন্য মৌলিক বিদ্যুৎ ভোক্তাদের ভর্তুকি প্রদান ও বহুল বিদ্যুৎ ব্যবহারকারীদের ইউনিট খরচ বৃদ্ধি করা যেতে পারে।
- জ্বালানী ঘন (energy-intensive) শিল্পের উপর মনযোগ প্রদান, যার মধ্যে রয়েছে পাম্প ও কাগজ কারখানা, খনিজ অনুসন্ধান, ইস্পাত, সিমেন্ট, এলুমিনিয়াম, পেট্রোলিয়াম পরিশোধন ও রাসায়নিক দ্রব্যাদি। সর্বোচ্চ জ্বালানী সক্ষম ব্লাস্ট ফারনেস স্থাপন ও জ্বালানীর নবায়ন ব্যবস্থায় ব্যবহারের মাধ্যমে ইস্পাত শিল্পের বিদ্যুৎ চাহিদা ৪০% ভাগ পর্যন্ত হ্রাস করা সম্ভব। চীনের সিমেন্ট ফ্যাক্টরীকে সর্বোচ্চ dry kiln প্রযুক্তিতে রূপান্তরের মাধ্যমে যেমনটি জাপানে হয়ে থাকে, বিশ্বের সিমেন্ট খাতে ব্যবহৃত ৪০% ভাগ পর্যন্ত সাশ্রয় করা সম্ভব।
- ভোক্তা, ব্যবসায়ী, ভবন পরিদর্শক ও কন্ট্রোলারদের মধ্যে শিক্ষা মূলক প্রচারাভিযান পরিচালনা, যন্ত্রপাতির গায়ে লেবেল বসানো ও প্রশিক্ষণের মাধ্যমে সচেতনতা বৃদ্ধি; কতটুকু বিদ্যুৎ ব্যবহার করছেন বা কোথায় তা কমানো সম্ভব সে বিষয়ে ভোক্তাদের জানানোর মাধ্যমে সাশ্রয় বেশ বৃদ্ধি করা যেতে পারে।
- সঞ্চালন ব্যবস্থা বিশাল অপচয় জনক হতে পারে। উদাহরণ স্বরূপ আফ্রিকার গ্রীড সমূহে আধুনিক পদ্ধতির তুলনায় দ্বিগুন বিদ্যুৎ সঞ্চালন সময়ে বিনিষ্ট করা হয়। Smart Grid প্রযুক্তি যার মাইক্রো প্রসেসর ও সফটওয়্যার ব্যবহৃত হয়, তার মাধ্যমে সকল গ্রাহকদের মধ্যে তথ্য আসা যাওয়ার কাজটি সক্ষম হয় আর এই পদ্ধতিটি তারের মাধ্যমে বিদ্যুৎ অপচয় হওয়াকে হ্রাস ও গ্রীডের মধ্যে নবায়ন যোগ্য জ্বালানী সাম্প্রসারণে সহায়ক হয়।
- কার্বন অর্থনীতি সৃষ্টি। উচ্চ কার্বন যুক্ত জ্বালানীর উৎসে উচ্চমূল্যের কর আদায় হলে কোম্পানীগুলোর জ্বালানী ব্যবহারে বিচক্ষণতা ও নবায়নযোগ্য ব্যবস্থায় চলে যেত উৎসাহজনক হবে।

স্থানীয় এনজিও Tagic Seeds এর ডিজাইনকৃত একটি সৌর পানি হিটার ও পোসলখানা। ছবি: Robert Middleton



- পানি-জ্বালানী অক্ষকে বিবেচনায় রাখা। কয়লাভিত্তিক তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্রে প্রচুর পানির প্রয়োজন হয় যা ব্যবহৃত হয় শীতলকরণ প্রক্রিয়ার জন্য। উদাহরণ স্বরূপ, ভারত যদি তার পরিকল্পিত সকল তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র নির্মাণ করে, তাহলে দেশটির ১৮ বিলিয়ন কিউবিক মিটার পানির প্রয়োজন হবে যা ৭০ মিলিয়ন মানুষের জন্য চাল উৎপাদন বা ৩৬০ মিলিয়ন নগর বাসীর প্রয়োজনীয় পানির চাহিদা মেটাতে সক্ষম একটি পরিমাণ।

কৃষি খাত:

কৃষি শুধু অন্যতম প্রধান গ্রীনহাউজ গ্যাস উদ্বীর্ণকই নয়, এতে খরচ হয় বিশাল পরিমাণ বিশুদ্ধ পানি। বিশ্বের ৪০% ভাগ খাদ্য উৎপাদিত হয় সেচকৃত জমিতে। সেচভিত্তিক খামারের পানির অপচয়ের একটি বড় বৈশ্বিক সমস্যা যেমন, কৃষি খামারে ব্যবহৃত বিষাক্ত রাসায়নিক দ্বারা দূষিত হয় বিশুদ্ধ পানির জলাশয়। বিশেষজ্ঞরা বলেন, কৃষি সেচের কাজে ব্যবহৃত প্রায় অর্ধেক পানি অটেকসই পানির মাধ্যমে অপচয়িত হয়, যেমন, অপ্রয়োজনীয় জমিকে পানি দিয়ে প্রাণিত করা। আন্দোলনকর্মীরা নিজ এলাকায় কৃষিতে অধিক দক্ষতা ও সাম্যতা ভিত্তিক পানির ব্যবহার এবং ফার্মের রাসায়নিক দ্বারা পানি দূষণ হ্রাস ও পানি প্রবাহ বিষয়ে যুক্ত হতে পারেন। দুটো বিষয়ই অধিক টেকসই পানি ব্যবহারের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ।

ক্ষুদ্র ও বৃষ্টি নির্ভর চাষীদের টেকসই চাষাবাদ প্রক্রিয়ায় আন্দোলন কর্মীবৃন্দ ও নাগরিক সমাজ সহায়তা প্রদান করতে পারেন, যা শুধু পানি সংরক্ষণই নয়, একই সাথে জলবায়ু অভিযোজনের কাজও হবে। কৃষি প্রতিবেশ অভ্যাস- অর্থাৎ টেকসই কৃষি বিজ্ঞান সকলগুলোর কৃষকদের পানি ব্যবস্থাপনায় সহায়ক বিষয়ক হতে পারে। কৃষি প্রতিবেশ কার্যক্রম খরা সহনশীল কৃষি ব্যবস্থার (মাটি, গাছ, কৃষি জীববৈচিত্র্য ইত্যাদি) জন্য সহায়ক। এটি সবুজ সার ও কমপোষ্ট সার ব্যবহার উৎসাহিত করণে ভূমিকা রাখে। যা জৈব পদার্থ বৃদ্ধি করে পানি ধারণ ক্ষমতা বর্তমান গড় ১% ভাগ থেকে ৫% ভাগ এ উন্নীত করতে পারে।

জৈব খামার কৃষি পদ্ধতি যা প্রাকৃতিক প্রক্রিয়ার পরিচায়ক, তার পাশাপাশি, শৃঙ্খলিত অঞ্চলের অনেক কৃষক উন্নত ক্ষুদ্র পানি সংরক্ষণ ব্যবস্থা গ্রহণ করে উপকৃত হতে পারেন। ফার্ম আকারের বৃষ্টির পানি ধারণ ও ভূ-গর্ভস্থ পানির পূর্ণ:ভরণ লক্ষ লক্ষ কৃষক যাদের খামারগুলো বৃষ্টি নির্ভর, তারা উপকৃত হতে পারেন। contour Plowing - যাতে মাটিতে লাঙ্গল চালানো হয় বক্রবলেয়ে ও জমির আকৃতির উপর নির্ভর করে, তাতে মাটির ক্ষয় নিরোধ হয় ও মাটির মধ্যে পানিকে স্থিত হতে সাহায্য করে। অন্যান্য নতুন প্রক্রিয়া যেমন ছোট বাগান ভিত্তিক খাদ্য উৎপাদন যা বিশেষ করে পৃথিবীর নির্মিয়মান শহরগুলোতে চর্চা চলছে; তা সরাসরি

অভিযোজন পদক্ষেপ হয়তবা না, কিন্তু যেহেতু এটি থেকে খাদ্য উৎপাদন হচ্ছে, অতএব no-regrets কৌশল গ্রহণই এক্ষেত্রে ভাল সিদ্ধান্ত হতে পারে।

বন্য সজীকে উৎসাহিত করণ ও বহুমুখি বীজ ব্যাংক স্থাপনও সামাজিক সহনশীলতায় (resilience) সহায়ক হতে পারে। গ্রীষ্মমন্ডলীয় দেশ সমূহে খাদ্য নিরাপত্তা বন্য সজী ও ফল চাষের উপর অংশতঃ নির্ভরশীল। ভারতের অনেক এনজিও উদাহরণস্বরূপ, বীজ বহুমুখীকরণ ও খাদ্য-গাছের বন্য স্বজনদের সংরক্ষণে কাজ করে যাচ্ছে। সাধারণ ভাবে টিকে থাকা (subsistence) খামার-চাষ এর ক্ষেত্রে, বাসা বাড়ির বাগান বিকেন্দ্রীভূত প্রক্রিয়ায় অধিকাংশ পুষ্টি প্রয়োজনীয়তা মেটাচ্ছে, এই প্রক্রিয়াটিকে আরো জোরদার ও সংরক্ষণ করার মধ্য দিয়ে জলবায়ু সহনশীলতায় অবদান রাখা যেতে পারে।

মেকং বদ্বীপে, মাটি ও পানির লবনাক্ততা বহু দশক জুড়ে একটি সমস্যা হিসেবে বিদ্যমান রয়েছে। খরার সময়ই লবনাক্ততার অবক্ষয় চরম আকার ধারণ করে বা তারও পূর্বাপর বর্ষাকালীন সময়ে এবং ক্রমবর্ধমান জলবায়ু ভিন্নতা, লবনাক্ততা সমস্যা শুধুমাত্র বেশীই হয়। আর যদি ড্যাম থাকে, তাহলে উপকূলীয় লবনাক্ততা বৃদ্ধিপাবে, কারণ ড্যাম গুলো নদীর পলিমাটিকে আটকে রাখে যা বদ্বীপ ভূমি গঠনে নিয়ামক ভূমিকা পালন করে এবং জলীয় চক্রের পরিবর্তন ঘটায়।

এসকল জলবায়ু অভিযোজনগত প্রভাব মেকং অঞ্চলে খাদ্য নিরাপত্তার স্বার্থে বৃহদাকার অভিযোজনের পদক্ষেপকে অপরিহার্য করে তুলে। কৃষি ক্ষাতের অনেক প্রকল্প, উদাহরণস্বরূপ অভিযোজনবান্ধব ফসল ও খামার ব্যবস্থার কৌশলের মাধ্যমে সহনশীলতা বৃদ্ধিতে ভূমিকা রাখছে। Mekong Program on Water, Environment & Resilience শীর্ষক এক সমীক্ষায় মেকং এলাকার উপকূল ভাগের লবনাক্ততার সাথে অভিযোজনের লক্ষ্যে খাদ্য উৎপাদন কৌশলকে বিবেচনা করা হয়। তাতে যেসকল সুপারিশ নির্ধারণ করা হয়েছে, সেগুলো হচ্ছে: লবনাক্ততা সহিষ্ণু চাল, অভিযোজনমূলক চিংড়ি চাষ, ফসলের ঋতু ভিত্তিক অভিযোজন, মাটির লবনাক্ততা প্রশমন ও উন্নত পূর্বাভাস পদ্ধতি। সমীক্ষার শেষ পর্যায়ে বলা হয়েছে যে, অভিযোজনমূলক কৌশল ব্যতিরেকে খাদ্য নিরাপত্তা হীনতা মোকাবেলায় উজান ও মধ্য বদ্বীপ অঞ্চলে ধান উৎপাদন বৃদ্ধির কৌশলে বৃহদাকার অবকাঠামোগত বিনিয়োগ অবধারিত।

সাম্প্রতিক সময়ে শ্রীলংকার ভূগর্ভস্থ পানির স্তর নেমে গেছে ও তাদের সামুদ্রিক পানির উচ্চতা বৃদ্ধি পেয়েছে। সেখানকার কৃষকগণ প্রথাগত ও আধুনিক জাতের ধান লবন-সহিষ্ণু, অধিকতর বালাই নাশক ও উচ্চতর তাপমাত্রায় পরীক্ষামূলক চাষ শুরু করেছেন। এ ধরনের অধিক লবনাক্ততায় স্থানীয় হারিয়ে যাওয়া (indigenous) প্রকৃতির কিছু ধান চাষ করার একটি স্থানীয় সমাধান প্রস্তাব করা হয়েছে। শ্রীলংকার এ ধরনের প্রথাগত ধানের সংখ্যা প্রায় দুই হাজার। কতগুলো পুষ্টিমানে সমৃদ্ধ এবং এদের কিছু ঔষধি গুণও রয়েছে ও অধিকাংশই চরম খরা, রোগ ও বালাই সহিষ্ণু। Natural Federation of Traditional Seeds and Agri Resources and Practical Action এর সহায়তায় স্থানীয় কৃষকগণ বিভিন্ন জাতের প্রথাগত ধান নিয়ে পরীক্ষা চালিয়ে যাচ্ছেন। কয়েকটি জাত বেশ কঠিন প্রকৃতির, লবন সহিষ্ণু ও উচ্চমানের ধান, যা উপকূলীয় অঞ্চলের জন্য ভালভাবে মানানসই হিসেবে প্রমাণিত হয়েছে। স্থানীয় কৃষক সংগঠনগুলোকে এখন এগুলোর চাষের জন্য উৎসাহ প্রদান করা হচ্ছে।

অভিযোজনের জন্য ড্যাম পুনঃপরিচালনা

বিদ্যমান ড্যাম সমূহ পরিবর্তনশীল জলবায়ু বিবেচনায় রেখে নির্মিত হয়নি। কতগুলো নির্মিত ড্যাম ও জলাধার পদ্ধতিতে, প্রতিবেশ-সেবা পুনরুদ্ধার ও অভিযোজন উপকারিতা বৃদ্ধি এবং প্রতিবেশ-সেবা পুনরুদ্ধারের জন্য উত্তমতর ব্যবস্থাপনা করা যেতে পারে। এই কৌশলের কিছু নিচে বিবৃত করা হল:

বন্যা ব্যবস্থাপনা ড্যাম এর জন্যঃ

- প্লাবনভূমি পূর্ণরুদ্ধার ও বন্যার অতিরিক্ত পানির (প্রাকৃতিক প্লাবনভূমি ও মানবসৃষ্ট অববাহিকা/ বাইপাস) ব্যবহার করণ।
- বন্যা নিয়ন্ত্রক মাটির বাঁধ অপসারণ করণ ও নতুন প্লাবনভূমি সৃষ্টি করণ যাতে জনবসতির চারপাশের বন্যার পানি সরে যেতে পারে।
- প্লাবনভূমি সমূহের মধ্যে পূর্ণসংযোগ স্থাপন ও পরিবেশগত ব্যবস্থাপনা উন্নয়ন করণ (যেমন, ক্যালিফোর্নিয়ার yolo by pass প্লাবনভূমির পূর্ণসংযোগ)।
- বিদ্যমান ড্যাম ও তার পানি সরবরাহক এলাকার পলিমাটি দূর করণ, যাতে অনুকূল (optimal) পরিমাণ পানি ধারণ সুবিধা নিশ্চিত হয় ও বন্যা নিয়ন্ত্রণের উপকারিতা পাওয়া যায়।

জলবিদ্যুৎ ড্যাম এর জন্যঃ

- পানি নিঃসরণ পদ্ধতিতে ‘পরিবেশগত প্রবাহ’ (environmental flow) নিশ্চিত করণ। যতটুকু পানি প্রবাহ নদীর স্বাভাবিক প্রবাহের পূর্ণস্থাপন করে বলে মনে হয়, তা একই সাথে প্রাকৃতিক ঋতুভিত্তিক জলীয় অবস্থা ও পূর্ণরুদ্ধার করবে (যেমন, অস্ট্রেলীয়ার Murry Darling নদী)।

- ‘প্রতিদিন পানি প্রবাহের ভিন্নতা’ বিষয়টির প্রতিকার করণঃ জলাধার নিয়ন্ত্রণ, নিয়মিত চ্যানেল বহির্ভূত পাম্প করা পানি জমিয়ে রাখা, এবং ড্যাম cascade এর মধ্যেই পরিচালনার সমন্বয় করা।

- যে সকল ড্যাম তার উপযোগীতার সময় অতিক্রম করেছে বা আর্থিক ক্ষতিকর হিসেবে প্রমাণিত, সেগুলো খুলে দিন।

- অন্যান্য বিদ্যুৎ উৎপাদন ক্ষমতা বৃদ্ধি করণ।

পানি সরবরাহ ড্যাম এর জন্যঃ

- বিদ্যমান ড্যাম ও খালভিত্তি সেচ ভিত্তিক পদ্ধতির কার্যকারিতা ও দক্ষতার উন্নয়ন করণ।
- পানি সরবরাহকারী ড্যাম-জলাধার থেকে পানি নিয়ে ভূ-গর্ভস্থ পানির পূর্ণঃভরণের মাধ্যমে ভূ-গর্ভস্থঃ ও উপরিস্থিত পানি মজুদের মধ্যে সমন্বয় সাধন করণ।
- একই cascade এ বিভিন্ন ড্যাম এর পরিচালনায় সংযোগ সাধন করণ।
- পানি সরবরাহ আয়োজনে পরিবর্তন আনুন।
- পরিবেশগত পানির সাথে ব্যবহারিক পানির নিঃসরণযুক্ত করণ যাতে দক্ষতাও স্বল্প পরিমাণ দিয়ে প্রবাহ-লক্ষ্য অর্জন করা যায় (যেমন- Murray River, অস্ট্রেলীয়ার)।

বিস্তারিত জানার জন্য দেখুন: www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art12

খামারের পানির অপচয় হ্রাস

প্রথাগত বন্যা ও কেন্দ্রভিত্তিক সেচ পদ্ধতিতে, বাষ্পীভবন ও পানি চলাচলের (run off) মাধ্যমে ৩০-৫০% ভাগ পানির অপচয় হয়। খামারের ক্ষেত্রে এই পানির অপচয় বন্ধের নানাবিধ উপায় রয়েছে। কয়েকটি উদাহরণ দেয়া যায়: ভাল ফসলের জন্য পানির প্রয়োজনীয়তা ভিত্তিক সেচ পরিকল্পনা; স্বল্প-পানি শোষক ফসলের চাষ; ও ফোঁটা ভিত্তিক সেচ পদ্ধতির মাধ্যমে বাষ্পীভবনের ক্ষতি হ্রাস করা যেতে পারে। সমীক্ষায় দেখা গেছে যে, ফোঁটা ভিত্তিক সেচ ৩০-৭০% ভাগ পানির ব্যবহার হ্রাস করা যেতে পারে, যা থেকে বাস্তবেই প্রথাগত প্রচুর পানি ব্যবহারের তুলনায় উৎপাদন সম্ভব। অধিকন্তু, “সবুজ পানি” কার্যক্রম পানি সংরক্ষণ করে অর্থাৎ যে পানি মাটি ও গাছের মধ্যে জমা রয়েছে-কৃষি-প্রতিবেশ (পানির গুণও ধারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি সম্পন্ন) জমার মাধ্যমে পানির অপচয় হ্রাস এবং কৃষক ও পৃথিবীর জন্য অন্যান্য উপকারিতা অর্জিত হয়।

অনেক উন্নয়নশীল রাষ্ট্রের আরেকটি স্বল্প-খরচের সেচ পদ্ধতির চর্চা করা হয়, তা হচ্ছে treadle pump বা পাদানি পাম্প। বাংলাদেশে পা-দানি পাম্প দিয়ে কৃষকেরা ৩৫ মার্কিন ডলার খরচে তাদের ধান ও শাক-সবজি চাষাবাদে পানির সেচ নিশ্চিত করেছে। বাংলাদেশে ১.৪ মিলিয়ন একই পাম্প বিক্রি হয়েছে। পাম্পটি স্থানীয়ভাবেই তৈরী সম্ভব, আর তা লক্ষ লক্ষ ব্যবহৃত হচ্ছে ভারত, নেপাল, বার্মা, কম্বোডিয়া, জাম্বিয়া, কেনিয়া ও দক্ষিণ

আফ্রিকায়।

স্বল্প পানি ব্যবহার করে প্রধান ফসল উৎপাদনের একটি অনন্য প্রচেষ্টা উদ্ভাবন করা হয়েছে ধান চাষের জন্য। ধান বিশ্বের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ ফসল, কিন্তু এটির জন্য প্রচুর পানি ব্যবহৃত হয়। International Rice Research Institute (IRRI) বলেছে যে প্রথাগত পদ্ধতি অনুসরণ করা হয় তাহলে ১ কেজি ধান উৎপাদনের জন্য ৫০০০ লিটার পানির প্রয়োজন হয়। কৃষি বিজ্ঞানীরা ফসল বৃদ্ধি প্রচেষ্টায় ধান উৎপাদনের জন্য প্রয়োজনীয় পানির পরিমাণ অনেকটাই হ্রাস করেছেন। Cornell University Association of Tefy Saina ধান উৎপাদন বৃদ্ধির একটি পদ্ধতি উদ্ভাবন করেছে যা পানির ব্যবহার ৫০% ভাগ হ্রাস করেছে, ফসল উৎপাদন ৫০% থেকে ১০০% বৃদ্ধি করেছে এবং এতে দামী রাসায়নিক বা উচ্চ ফলনশীল বীজের প্রয়োজন হয় না। (এই ধরণের গম উৎপাদন, শস্য উৎপাদন ও টেকসই আখ উৎপাদন পদ্ধতিই উদ্ভাবন করা হয়েছে যাতে পানির দক্ষ ব্যবহার ও সংরক্ষণ নিশ্চিত করছে)। এশিয়াতে প্রায় ৯০% পানি ব্যবহার হচ্ছে ধান উৎপাদনের জন্য, অতএব এসব উন্নত পদ্ধতির মাধ্যমে বিশাল পরিমাণের পানি বেঁচে যাবে। কিছু আফ্রিকান দেশও পানি সংরক্ষী ধান উৎপাদনের প্রচেষ্টা গ্রহণ করতে শুরু করেছে।

কৃষকদের জন্য তথ্য প্রক্রিয়া

তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহারের মাধ্যমে পানি ব্যবস্থাপনায় প্রভূত উন্নয়ন সম্ভব। উগান্ডা ও ভারতে যেসব চাষী ইন্টারনেট সেবা বহির্ভূত রয়েছেন তারা Question Box নামক একটি নিখরচা টেলিফোন লাইন-যুক্ত তথ্য ভান্ডার এর কাছে তাদের জ্ঞাতব্য বিষয়ে প্রশ্ন প্রেরণের সুযোগ পাচ্ছেন। স্থানীয় কোন ভাষাভাষি ফোন অপারেটরগণ কৃষকদের প্রশ্নের উত্তর যথাস্থান থেকে জেনে নিয়ে তা আবার কৃষকদেরকে অবগত করেছেন। Question Box দরিদ্র কৃষকবৃন্দ যাদের যোগাযোগের একমাত্র উপায় হচ্ছে একটি গ্রামীণ ফোন, এটি দিয়ে তারসংযুক্ত বিশ্বের সাথে সংযোগ লাভের মাধ্যমে তারা আবহাওয়া পূর্বাভাস, উদ্ভিদের অসুস্থতা, ও অন্যান্য বিষয়ে তথ্য লাভ করছেন। এই Question Box এর বিকল্প একটি মডেল বানানোর চেষ্টা চলছে। এ বিষয়ে বিস্তারিত জানার জন্য question box.org দেখুন।

প্রতিবেশ সেবা

জলবায়ু পরিবর্তনে অভিযোজনের ক্ষেত্রে প্রতিবেশ সেবা গুরুত্বপূর্ণ। মৎস, বন ও বন জাত দ্রব্যাদি, গবাদি পশুর চারণভূমি, প্লাবন ভূমির চাষাবাদ, পর্যটন, গার্হস্থ্য পানি সরবরাহ ও ঝড় ঝঞ্ঝা থেকে রক্ষা পাওয়ার ব্যস্থাদি - এ সব কিছুই প্রতিবেশ সেবা নির্ভর। বাঁধযুক্ত নদীর চেয়ে মুক্তপ্রবাহ সম্পন্ন নদী জলবায়ু পরিবর্তন জনিত সহনশীলতায় অধিক উপযুক্ত স্বভা, যা আসলে আমাদেরকে এক ধরনের প্রতিবেশ সেবা করছে (১ নং পরিচ্ছেদ দেখুন)।

প্রতিবেশ সেবা যদি সুসংগঠিত হয়, তাহলে জলবায়ু পরিবর্তন প্রভাবের মুখে প্রাকৃতিক ও জনগণের সহনশীলতা ব্যবস্থা সমৃদ্ধ হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, উপকূল রক্ষায় শ্বাসমূলীয় (mangroves) ও বন্যা মোকাবিলায় প্লাবনভূমি সংরক্ষণ, বৃহৎ অবকাঠামো বা পানি ভিত্তিক অবয়ব নির্মাণের কার্যকর বিকল্প হতে পারে।

যাই হোক, সকল প্রতিবেশ সেবার প্রায় ৬০% ভাগ অবক্ষয়িত বা টেকসইবিমুক্ত পদ্ধতিতে ব্যবহৃত হচ্ছে। তাছাড়াও প্রতিবেশ দুর্যোগ বৃদ্ধি ও জলবায়ু সহনশীলতা হ্রাস করে এবং কার্বন-বিনষ্টে প্রতিবেশ সক্ষমতায় ব্যত্যয় ঘটায়। ১৯৬০ থেকে ১৯৮৯ সন পর্যন্ত সময়ে বন্যা, খরা, চরম তাপমাত্রা ও বনের অগ্নিকান্ড জাতীয় প্রাকৃতিক দুর্যোগের প্রকোপ বৃদ্ধি পেয়েছে, এমনকি ১৯৯০ সন থেকে এসব আরো দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে। এই বিষয়টি

পাদানী পাম্প দিয়ে বাংলাদেশে বাজারজাত করণ যোগ্য কৃষি কাজে লক্ষ লক্ষ বাংলাদেশী কৃষক। ছবি: IDE



ডন সাডাম দ্বীপের ধান যা মেকং নদীর উপর Don Sahong ড্যাম এর কারণে ঝুঁকির শিকার। ছবিঃ International Rivers.

যদিও সবটাই জলবায়ু পরিবর্তনের উপর আরোপযোগ্য নাও হতে পারে, তবে জলবায়ু সংশ্লিষ্ট দুর্যোগগুলোর সংখ্যা ও মাত্রা তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সম্পৃক্ত রয়েছে, আর তা আরো চলমান থাকবে এমনকি যদি গ্রীণ হাউজ গ্যাস উৎপাদনকে স্থির পর্যায়ে রাখা হয়। প্রতিবেশ ব্যবস্থাপনার অগ্রাধিকার নিশ্চিতকরণ এবং জলবায়ু অভিযোজন ও দুর্যোগ ঝুঁকি ব্যবস্থাপনার সাথে তাকে সম্পৃক্ত না করা হয়, তবে দরিদ্র মানুষে ও তাদের প্রাকৃতিক সম্পদসমূহ ও জীবনযাত্রা আরো অরক্ষিত হয়ে পড়বে।

যুক্তরাষ্ট্রে অনেক জনপদে বেশ কিছু প্রকল্প রয়েছে যা দিয়ে তাদের নদী পুনরুজ্জীবিত করণ ও প্রতিবেশ পুনরুদ্ধার করা হচ্ছে, যার মূল বিবেচ্য হচ্ছে উপর এই নদীর ওপর যে সকল ড্যাম আর নিরাপদ নয় বা কোন যুক্তিসঙ্গত প্রয়োজন তা কার্যকর নয়। বিগত ২০ বছরে Native Americans Tribe সহ কতিপয় স্টেকহোল্ডার এর সহযোগিতায় নদীর উপর থেকে শত শত ড্যাম ইতোমধ্যেই অপসারণ করা হয়েছে, যার মধ্য দিয়ে উন্মুক্ত হয়েছে মাছের আবাস স্থল, ভাল পানির প্রবাহ; উন্নত হয়েছে পানির গুণগত মান ও নদীর জলজ প্রাণ ফিরে এসেছে। সাধারণতঃ মাছের ঝাঁক অতি দ্রুতই ফিরে আসে। দেশটির বৃহত্তম ড্যামের একটি - Edward Dam ২০০০ সনে Maine এর Kennebec নদী থেকে প্রত্যাহার করা হয়। তখন থেকে নদীর মাছ ফিরে এসেছে প্রচুর সংখ্যায়, আবার শুরু হয়েছে বিনোদনমূলক মাছ ধরা যা স্থানীয় অর্থনীতিতে বছরে ৬৫ মিলিয়ন ডলার যুক্ত করছে। Portland জেনারেল ইলেকট্রিক অরেগনের Sandy নদীর Marmot ড্যামটি উড়িয়ে দিয়েছে। নদীর পানি জমাকৃত তলানী অনুমানের চেয়ে দ্রুততর সময়ে অপসারণ করেছে, Coho Salmon মাছ ড্যাম খুলে দেয়ার পরদিনই সাঁতরে যেতে দেখা গেছে।

কিছু কিছু ল্যাটিন আমেরিকান দেশে Watershed Trust Fund তৈরী করা হচ্ছে যার উদ্দেশ্য হচ্ছে পানীয় জলের সরবরাহ বৃদ্ধি করা। উদাহরণ স্বরূপ ব্রাজিলের রিওডি জেনেরোতে পানি ব্যবহার কারীদের নিকট থেকে অর্থ তুলে উচ্চ অববাহিকার কৃষক ও পশু চারণকারীদের হেক্টর প্রতি ৭১ মার্কিন ডলার অর্থ এবং অববাহিকার বন সংরক্ষণ ও উদ্ধার, পানি সরবরাহ ও বন্যপ্রাণীর বসতি সংরক্ষনে রক্ষাকবচ নিশ্চিত করা হচ্ছে। ২০০০ সনে ইকুয়েডরের Quito তে দুই নদী মোহনা সংরক্ষণ তহবিল তৈরী করা হয়েছে। Nature Conservancy কে অংশীদার রেখে এই তহবিল মিউনিসিপ্যাল পানি ব্যবহার ও বিদ্যুৎ প্রতিষ্ঠান থেকে এক বছরে ১ মিলিয়ন ডলার আয় করার মাধ্যমে অন্যান্য ল্যাটিন অ্যামেরিকান শহরের জন্য একটি মডেল এ পরিণত হয়েছে।

ভারতে মৎস সম্পদ রক্ষায় নাগরিক-বিজ্ঞানের ব্যবহার

লিখেছেন: Parineeta Dandekar, South Asia Network on Dams Delhi, India., Rivers & People

বিশুদ্ধ পানিতে মাছ উৎপাদনে ভারত বিশ্বের মধ্যে দ্বিতীয় দেশ। ভারতের ৭৫% ভাগ মৎসজীবী বিশুদ্ধ পানির মাছ চাষের উপর জীবন নির্বাহ করেন। বহু লক্ষ ভারতীয় নাগরিক তাদের জীবনধারণ ও পুষ্টির জন্য নদীর উপর নির্ভরশীল, শুধুমাত্র গঙ্গা অববাহিকাই ৭-৮ মিলিয়ন মৎস জীবীদের বাঁচিয়ে রাখছে।

দুর্ভাগ্য জনক ভাবে নদীর মাছ ভারতের সবচেয়ে বিপদগ্রস্ত বিষয়। পানি প্রত্যাহার ও ড্যাম গুলো ভারতের প্রায় সকল ভারতীয় বৃহৎ নদীতে মৎস সম্পদের ধ্বংস নেমেছে যা জীববৈচিত্র্য ও জীবনযাত্রায়ও ক্ষতিকর প্রভাব ফেলেছে। এর ফলে ভারতীয় সমাজের অন্যতম দারিদ্র এই জনগোষ্ঠী গভীর ভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হয়েছে। মহারাষ্ট্রের একজন যন্ত্রণাক্রান্ত মহিলা মৎস জীবী বলেন: “ড্যাম আমাদেরকে নদীর রাজা থেকে নামিয়ে এনে ড্যাম এর দাসে পরিণত করেছে।”

যদিও বিশ্বের বৃহত্তম ‘জিন পুল’ নদীর মৎসসম্পদের মধ্যেই রয়েছে, কিন্তু নদীজাত ও ধরাযোগ্য মাছের সংখ্যা দ্রুতই কমে যাচ্ছে এবং অনেক গুলোর বিলুপ্তি ঘটেছে অথচ এদের সংখ্যা বৃদ্ধির বিশাল সম্ভাবনা ছিল। জলবায়ু পরিস্থিতির আরো অবনতি ঘটাবে। এটি বিশেষ করে ভঙ্গুর হিমালয়ান রাজ্য সমূহের ক্ষেত্রে বিশেষ করে সত্য, কারণ তারা একদিকে জলবায়ু পরিবর্তন চরম ফলাফল ভোগ করছে এবং অন্যদিকে অভূতপূর্ব জলবিদ্যুৎ উৎপাদন হচ্ছে।

পদক্ষেপ গ্রহণ

২০০৯ সন থেকে মধ্য ভারতের ৩২টি গ্রামের উপজাতি সম্প্রদায় একটি Peoples Biodiversity Register এ একত্রিত হয়, যা আসলে ভারতের জীববৈচিত্র্য আইনের অন্তর্গত একটি বিষয়। উদাহরণস্বরূপ kathani নদীর Peoples Biodiversity Register থেকে জানা যায় যে, এই ছোট নদীটিতে ৬৪টি সুনির্দিষ্ট মৎস প্রজাতি ছিল। স্থানীয় উপজাতি মৎসজীবীদের কাজে এদের পরিষ্কার নামও জানা রয়েছে। kathani নদীর মাছের প্রজাতি হ্রাস পাওয়ার পর জনগোষ্ঠীর মানুষ তাদের নিজস্ব দলিলপত্র ও সমীক্ষা প্রতিবেদন সহ স্বেচ্ছা সিদ্ধান্তে হার্বাল মৎস বিষ নিষিদ্ধ ঘোষণা করলো এবং অববাহিকার গাছকাটা নিষিদ্ধ করা, গাছ রোপন, নদীর খাঁড়ি ও মোহনায় মাছ চাষ করার মাধ্যমে একটি প্রতিবেশ পদ্ধতির মৎস সংরক্ষণ ব্যবস্থা গ্রহণ করে। তখন থেকেই এই নদীতে মাছের সংখ্যা বৃদ্ধি পাচ্ছে।

মধ্য ভারতের বিধবা এলাকায়, যা পারিবারিক কৃষক আত্মহত্যার জন্য কুখ্যাত অর্জন করেছে, সেখানে মৎসজীবীরা সংগঠিত হয়ে সমবায় সমিতি ও আত্মসহায়তা গ্রুপ গঠন করে। উপজাতি মৎসজীবী সম্প্রদায় এর মৎস প্রজনন প্রক্রিয়ার প্রয়োজনীয়তা, বসবাস ও প্রতিবেশ সম্পর্কে গভীর ধারণা রয়েছে। Bhandara Abhyas Mandal এর মতে সংগঠনের সাহায্যক্রমে এই জনগোষ্ঠী মাছ ও জলজ গাছের বৈচিত্র্য বিষয়ে তথ্য লিপিবদ্ধ করা শুরু করে। প্রথাগত মাছ পালনের জলাধারে যে সকল দেশজ বা স্থানীয় প্রজাতির মাছ পাওয়া যায় সেগুলোও লিপিবদ্ধ করা হয়। এই তথ্যের ভিত্তিতে মাছগুলোকে পরিত্যক্ত জলাধারে পাঠানো হয় যেখানে স্থানীয় ধরণের গাছ-গাছালীযুক্ত চারণস্থল (vegetation) বিদ্যমান রয়েছে। তাতে দেখা যা যে এই ব্যবস্থার ফলে নাটকীয়ভাবে মাছের সংখ্যা বৃদ্ধি পেয়েছে।



পশ্চিম ঘাট (মহারাষ্ট্র, ভারত) নদীর মোহনার প্রান্তিক মৎসজীবীগণ Vashishti নদী পার হচ্ছে। ফটো: SANDRP

নদীর মাছ সংরক্ষণে ভারতীয় সরকার চূড়ান্তভাবে (exceedingly) ব্যর্থ। সবচেয়ে জরুরী করণীয় বিষয় হচ্ছে ড্যাম এর পরিবেশগত সমীক্ষা ও ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনায় মাছের উপর ড্যাম এর সত্যিকার প্রভাবগুলো অন্তর্ভুক্ত রাখা। আর মৎস সম্পদ ও স্থানীয় জীবনযাত্রা বিষয়ে আমাদের শক্তিশালী আইন ও নীতি থাকা প্রয়োজন। ড্যাম মালিক ও পরিচালনাকারীদের ওপর ক্ষতিগ্রস্ত জেলাদের জন্য ক্ষতিপূরণ নিশ্চিত করার জন্য চাপ রাখা প্রয়োজন; বিদ্যমান ড্যামগুলোর মধ্যে নদীর পানি প্রবাহ পূর্ণরূদ্ধারমূলক নিশ্চিত রাখার জন্য জাতীয় আইন প্রণয়ন জরুরী এবং মাছ চলাচল ও উপর দিকে যাওয়ার রাস্তার ব্যবস্থা বিষয়ে আমাদের আন্তরিক গবেষণা প্রয়োজন। জলবায়ু পরিবর্তন ইতোমধ্যেই বিভিন্ন এলাকায় মাছের সংখ্যা ও প্রাচুর্য এর ক্ষতিকারক পরিস্থিতির সৃষ্টি করেছে। ড্যাম সংক্রান্ত বিষয়াদির মধ্যে মাছের প্রজাতি-বৈচিত্র্যকে সংরক্ষণ করার মাধ্যমে আমরা একটি শক্তিশালী সহনশীলতার উদাহরণ তৈরী করতে পারি।

ড্যাম এর একটি সৎ ও সার্বিক খরচ ও উপকারিতা বিশ্লেষণ করার আমাদের প্রয়োজন - যা আসলে জলবায়ু পরিবর্তন জনিত ঝুঁকি সমূহেরই একটি মূল্যায়ন হিসেবে গণ্য হবে। বর্তমান ব্যবহৃত “জলবায়ু পরিবর্তন” কথাটি ভারতীয় ড্যাম কেন্দ্রিক পরিবেশগত শাসনের মধ্যে বিবেচ্য বিষয় নয়। যেসব ড্যাম ও ব্যারেজ জীববৈচিত্র্য অধুঘাত এলাকার মধ্যে রয়েছে সে গুলোকে অপসারণ করা প্রয়োজন। সবশেষে, একটি সুস্থ নদীর সেবা অনুধাবনের জন্য আমাদের সংরক্ষিত ও মুক্ত প্রবাহমান অধিক নদী প্রয়োজন।

বিস্তারিত জানার জন্য দেখুন:

<http://www.internationalrivers.org/node/7758>



২০১৩ সনের মে মাসে মালয়েশিয়ার সারাবাকে জলবিদ্যুৎ এসোসিয়েশনের বিশ্ব কংগ্রেস এর বাইরে আদিবাসী জনগোষ্ঠীর প্রতিবাদ সমাবেশ

উপসংহার

বৃহৎ নদী প্রকৌশল কার্যক্রমে একটি নদীর যে উপকরণ ও সেবা সমুহ হারিয়ে যায়, তার পূনরুদ্ধার বা নির্মান অত্যন্ত কঠিন। যখন সকল দেশই জলবায়ু অস্থিরতায় নিমজ্জিত হবে, তখন দেখা যাবে প্রান্তিক ও দরিদ্র জনগোষ্ঠীই জলবায়ু পরিবর্তন ও নদীর উপর বৃহৎ অবকাঠামোর প্রভূত ক্ষতির স্বীকার হবে। তাপমাত্রা বৃদ্ধি, ঘনঘন চরম ভাবাপন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগ ও ক্রমক্ষয়িষ্ণু পানির আধার, বিদ্যমান দারিদ্র, অপুষ্টি ও অসুস্থতা জাতীয় সমস্যাদির আরো অবনতি ঘটাবে। জাতীয় সরকারের সদস্যবৃন্দ, শিক্ষাবিদ ও শিল্প মালিকদেরকে ক্ষতিগ্রস্ত জনপদ ও নাগরিক সমাজের সাথে ঐক্যবদ্ধ অবস্থান গ্রহন করতে হবে এবং এর মাধ্যমে নিশ্চিত করতে হবে জলবায়ু স্থিতিস্থাপক অভিযোজন ও প্রশমন সমাধান সমুহ যা এই গ্রহের জীবনী শক্তির কোন ক্ষতি না করেই জলবায়ু দূষণের অবসান ঘটাতে সক্ষম হবে।

একজন জলবায়ু অভিযোজন ও উন্নয়ন বিষয়ক কর্মী হিসেবে আপনি জলবায়ু ক্ষতির চরম শিকার মানুষ এবং টেকসই অভিযোজন প্রকল্প ও কর্মসূচির জন্য প্রয়োজনীয় সম্পদ ও তথ্যসমৃদ্ধ বিশেষজ্ঞ এবং সিদ্ধান্ত গ্রহনকারী ব্যক্তিদের মধ্যকার অন্যান্য সংযোগস্থলে রয়েছেন।

এই গাইডটি একটি ধারাবাহিক করণীয় নির্ধারণ করে দিয়েছে যা নাগরিক সমাজ করণীয় হিসেবে গ্রহণ করে জলবায়ু ঝুঁকি বিশদভাবে অনুধাবন, নিরূপন, ব্যবস্থা গ্রহণ করতে পারেন এবং তা জলবায়ু অভিযোজনের সমাধান উদ্ভাবনের পূর্বেই হতে পারে।

মূল্যায়নঃ

- জন গোষ্ঠীর প্রয়োজনীয়তা ও দক্ষতা নিরূপন করুন।
- জলবায়ু বিশেষজ্ঞদের সাথে আলোচনার মাধ্যমে গবেষণা ও সংলাপ এর মাধ্যমে জলবায়ু সংক্রান্ত দক্ষতা উন্নয়নে সহায়তা করুন।
- অভিযোজন প্রক্রিয়ার সকল স্তরেই নারীদের ক্ষমতায়ন নিশ্চিত করুন।
- বিশেষ করে প্রান্তিক জনগোষ্ঠীর জন্য ঝুঁকি ও অরক্ষিতাবস্থার চিহ্নিত করুন।
- ‘নিচ থেকে উপর’ পদ্ধতির সাথে ‘উপর থেকে নিচ’ পদ্ধতির সংযুক্তি সাধন করুন যাতে কোন তথ্য ঘাটতি না থাকে।
- মূল সিদ্ধান্ত গ্রহণকারীদের সাথে কথা বলে বিদ্যমান পানি অবকাঠামোর প্রকল্প সমূহের জলবায়ু ঝুঁকিগুলো নিরূপন করুন এবং পরিকল্পিত প্রকল্প ও কর্মসূচির বিষয়ে একটি জলবায়ু পরিবর্তন সমীক্ষা (Climate Change Assessment) নিশ্চিত করুন (যেমন SEA বা প্রকল্প সম্ভাব্যতা পর্যালোচনা)।

ব্যবস্থা গ্রহণঃ

- বিকল্প পানি বা জ্বালানী প্রকল্পের জন্য ‘করণীয় নিরূপন’ ভিত্তিক আলোচনা পরিচালনা করুন বা অন্যদের আলোচনায় অংশগ্রহণ করুন।
- পানি, জ্বালানী ও কর্মসংস্থান নিশ্চিতকারক সমন্বিত পরিকল্পনা ও নীতি গ্রহণ বিষয়ে সিদ্ধান্ত গ্রহণকারীদের মধ্যে লবিং করুন।

- জলবায়ু অনিশ্চয়তার মুখে “সাবধানতামূলক নীতি” কে উৎসাহিত করুন।
- প্রতিবেশ সেবাসমূহকে সংরক্ষণ করুন ও যদি কোন ড্যাম নির্মাণ করা হয়, একটি পরিবেশগত পানি প্রবাহ প্রণয়ন ও তার প্রয়োগ নিশ্চিত করুন।
- জনপদ পর্যায়ে প্রতিবেশ, জীবনযাত্রা ও দুর্যোগ মনিটরিং পদ্ধতি প্রণয়ন ও চালু করুন।
- প্রকল্পের পুরো সময়কালের জন্য জলবায়ু ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত করুন।

অভিযোজনঃ

- একটি টেকসই ‘no regrets’ ভিত্তিক সমাধান বাছাই ও নির্মাণ করুন যা জলবায়ু সহনশীলতার নীতি মেনে চলবে।
- সবচেয়ে অরক্ষিত স্বত্তার জন্য সমাধান মূলক ব্যবস্থা নিশ্চিত করুন এবং কোন প্রকার অপ-অভিযোজন প্রক্রিয়া চলতে দেবেননা বা বিদ্যমান অভিযোজনের এ ধরনের প্রক্রিয়ার সাথে কোন সমঝোতা প্রত্যাখান করুন।

বিদ্যমান জলবায়ু তথ্যাদি ও কৌশলের যথার্থতার ভিত্তিতে, প্রতিটি একক প্রেক্ষাপট ভিন্ন ভিন্ন হবে, আর বিদ্যমান অনলাইন ও মানবিক সম্পদের বহুল প্রাপ্যতা (ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স কর্মসূচি) আপনাকে এসব পানি প্রকল্পের তালিকা প্রদানে সহায়ক হবে। এসকল বিষয়ে বিস্তারিত জানতে হলে গাইডে অন্তর্ভুক্ত লিংকগুলো অনুসরণ করুন এবং Appendix-1 ভুক্ত Key Resources দেখুন; যাতে পাবেন ব্যবহারিক মাঠ পর্যায়ের গাইডসমূহ, জলবায়ু সমীক্ষা, পানি সম্পদ ব্যবস্থাপনার বিশেষজ্ঞ সহ অভিযোজন সকল প্রতিষ্ঠান। তাছাড়াও যথাবিহিত তথ্যের উন্নয়নের জন্য আপনার কোন সুপারিশ থাকলে অনুগ্রহপূর্বক আমাদেরকে তা জানান, আর আমরা আমাদের সম্পদ ও সহায়তা নিয়ে এই চির বিকাশমান বিষয় নিয়ে নাগরিক সংগঠন সমূহকে সমর্থন প্রদান করে যাব।

Appendix 1: Key Resources

ADAPTATION MANUALS:

CARE's Climate Vulnerability and Capacity (CVCA) Handbook on resource and hazard mapping: www.careclimatechange.org/cvca/CARE_CVCAHandbook.pdf

CARE's Participatory Monitoring, Evaluation, Reflection and Learning for Community-based Adaptation Manual: www.careclimatechange.org/files/adaptation/CARE_PMERL_Manual_2012.pdf

Cornell University's Citizen Science Toolkit: www.birds.cornell.edu/citscitoolkit

Global Water Partnership's Toolbox on Integrated Water Resource Management: www.gwptoolbox.org

Rainwater Harvesting Implementation Network's manual on sand dams: www.rainfoundation.org/fileadmin/PublicSite/Manuals/Sand_dam_manual_FINAL.pdf

Tim Magee's A Field Guide to Community Based Adaptation, with downloadable templates and additional resources: www.timmagine.net/field-guide-to-cba

The UK Department for International Development's Sustainable Livelihoods Guidance on the sustainable livelihoods approach. www.eldis.org/vfile/upload/1/document/0901/section1.pdf

World Resources Institute's Making Adaptation Count: Concepts and Options for Monitoring and Evaluation of Climate Change Adaptation: www.wri.org/publication/making-adaptation-count

ADAPTATION CASE STUDIES AND EXPERTS:

Adaptation Partnership (individual and community action plans): www.adaptationpartnership.org/blog/activities

Africa Climate Exchange (a knowledge transfer project to facilitate the exchange of climate science and adaptation knowledge, thus far focused on Senegal, Sudan and Ghana): www.afclix.org/elgg

Alliance for Global Water Adaptation, a network of water adaptation professionals: www.alliance4water.org

Climate Adaptation Knowledge Exchange's adaptation case studies: www.cakex.org

Practical Action: www.practicalaction.org

SciStarter's citizen science projects on climate, weather and water: www.scistarter.com

weAdapt (case studies on practical adaptation solutions): www.weadapt.org

Watershed Organization Trust in India, www.wotr.org

ADAPTATION FUNDING OPPORTUNITIES

Climate Funds Update: www.climatefundsupdate.org/listing

IDEAS Energy Innovation Contest (Americas only): www.iadb.org/en/news/announcements/2013-06-25/2013-ideas-energy-innovation-contest,10436.html

Terra Viva Grants: www.terravivagrants.org/Home/funding-news/climate-change

ORGANIZATIONS SUPPORTING SMALL-SCALE ADAPTATION PROJECTS

Air and Water Conservation Fund (National Geographic, China only): www.nationalgeographic.com/explorers/grants-programs/gef/china/

Africa Enterprise Challenge Fund (private sector, Africa only): www.global-mechanism.org/en/adaptation-and-mitigation-funds/africa-enterprise-challenge-fund-renewable-energy-and-adaptation-to-climate-technologies-react

Asia Foundation: www.asiafoundation.org/about/grant-guidelines.php

Conservation Food and Health Foundation: www.cfhfoundation.grantsmanagement08.com

Global Greengrants Fund recommendations: www.greengrants.org/our-grants/information-for-grantseekers/
and <http://www.greengrants.org/programs/areas-of-focus/climate-change/>

Greengrants Alliance of Funds: www.greengrants.org/our-community/alliance-of-funds/

Indigenous and Traditional Peoples Conservation Fellowship (Conservation International): www.conservation.org/about/centers_programs/itpp/pages/indigenous_fellowship.aspx

Peace Development Fund: www.peacedevelopmentfund.org/page/programareas

Peer Water Exchange: www.peerwater.org/

UNFCCC's Adaptation Fund: www.adaptation-fund.org/

United Nations Trust Fund: www.undesadspd.org/IndigenousPeoples/TrustFund/ApplyforFunding.aspx

VISIONS: www.wisions.net/pages/seps-energy-projects

CLIMATE STUDIES:

Adaptation Learning Mechanism (provides country summaries on observed and projected climate change impacts, national adaptation plans, and relevant strategies): www.adaptationlearning.net

Center for Ecology & Hydrology's Water and Global Change Watch (includes global and basin-specific rainfall, freshwater, and evaporation maps): www.waterandclimatechange.eu

Institute of Development Studies Report, Gender and Climate Change: An Overview: www.bridge.ids.ac.uk/go/bridge-processes-and-publications/reports&id=59217&type=Document

IPCC Fourth Assessment Report, Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability: www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/contents.html

Middlebury College's student research paper, "Hydropower Vulnerability and Climate Change (offers synopsis of available research of climate change impacts on regional river basins and hydropower generation)": www.middlebury.edu/media/view/352071/original

The Nature Conservancy's Climate Wizard (visualizes temperature and precipitation impacts based on IPCC scenarios): www.climatewizard.org

World Bank briefing on hydropower vulnerability, "Addressing climate change-driven increased hydrological variability in environmental assessments for hydropower projects: a scoping study": <http://bit.ly/17tg3e6>

World Bank's Climate Change Knowledge Portal: www.sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm

COMMUNITY MAPPING TOOLS:

Data Basin: www.databasin.org

Making Maps that Make A Difference: www.internationalrivers.org/files/attached-files/makingmaps.pdf

PPgis.net, an open forum on participatory geographic information systems (GIS) and technologies: www.ppgis.net

TerraLook: www.terralook.cr.usgs.gov

Ushahidi: www.ushahidi.com

AGROECOLOGY TOOLS:

Institute for Agriculture and Trade Policy: www.iatp.org/documents/agroecology-and-advocacy-innovations-in-asia

Pesticide Action Network: www.panna.org/science/agroecology/science

Via Campesina has a number of publications on agroecology: www.viacampesina.org/en/index.php/publications-mainmenu-30

পরিশিষ্ট ২ : নদী ও প্রাণের ওপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব

সূত্রঃ Le Quesne et al, (2010), “Flowing Forward: Freshwater Ecosystem Adaptation to Climate Change in Water Resources Management and Biodiversity Conservation”, Water Working Notes 28, World Bank Group, p.18.

জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব	প্রতিবেশ-জলীয় প্রভাব	প্রতিবেশ পদ্ধতি ও প্রাণের ওপর প্রভাব
<ul style="list-style-type: none"> বৃষ্টিপাত এর সময় ও পরিমাণ তাপীয় বাষ্পীভবন বৃদ্ধি বরফ থেকে বৃষ্টিতে রূপান্তর, এবং /বা বরফ-চাকের আগাম গলন ভূগর্ভস্থ পানি পুনঃভরণ হ্রাস মওসুমি বারিপাতের ভিন্নতা ও সময় বৃদ্ধি অধিক তাপমাত্রা ও জলবায়ু প্রশমনে পানির চাহিদা বৃদ্ধি বরফ থেকে বৃষ্টিপাত সৃষ্টি ও/বা বরফ চাকের আগাম গলন 	<ul style="list-style-type: none"> স্বল্প পানির প্রবাহের ঘটনা বৃদ্ধি ও পানি সংকট 	<ul style="list-style-type: none"> জলীয় প্রাণের সংখ্যা হ্রাস তাপমাত্রা ও দূষণ মাত্রা বৃদ্ধি পানি প্রবাহ নির্ভর প্রাণের ওপর প্রভাব ভিন্ন পানি প্রবাহের মিলনস্থলের প্রতিবেশ পদ্ধতির প্রভাব
<ul style="list-style-type: none"> বৃষ্টিপাতের সময়ের পরিবর্তন বার্ষিক বারিপাত এর সময় ও ভিন্নতা বৃদ্ধি 	<ul style="list-style-type: none"> বন্যার সময় ও বিশুদ্ধ পানির ঝালক এর সময় পরিবর্তন 	<ul style="list-style-type: none"> জটিল আচরণের কারণে ডিম পাড়া ও বাচ্চা প্রস্ফুটনের উপর প্রভাব প্রধান পানি নির্ভর জীবন-চক্রের ধাপের ওপর প্রভাব (যেমন: স্থানান্তর, জলাশয় ও লেক-বন্যা)
<ul style="list-style-type: none"> তাপমাত্রা বৃদ্ধি বৃষ্টিপাত ও পানি প্রবাহের হ্রাস 	<ul style="list-style-type: none"> অগভীর জলাশয়ের পানির অধিক বাষ্পীভবন 	<ul style="list-style-type: none"> স্থায়ী জলাশয়ের অস্থায়ী অবস্থায় পরিণত হওয়া/স্বল্পজীবী, মিশ্র-প্রাণীর পরিবর্তন (যেমন: মৎস-প্রধান থেকে শুধুমাত্র চিংড়ি-প্রধান হওয়া)
<ul style="list-style-type: none"> অধিক বৃষ্টিপাত ও পানি প্রবাহ অধিক প্রবল বারিপাত 	<ul style="list-style-type: none"> শক্তিশালী ও ঘন ঘন বন্যার তোড় 	<ul style="list-style-type: none"> বন্যা অববাহিকার ও পানির তলায় বসবাসকারী প্রাণীদের স্থানান্তর ঘটায় বিদ্যমান আবাসস্থলের অবয়ব পরিবর্তনের ফলে (প্রতিবেশ পদ্ধতির) আওতা ও প্লাবন এলাকা বিস্তৃত করে নিকটবর্তী চ্যানেলের তরঙ্গপল্লব থেকে পানি পতন কমে হলে পানির তাপমাত্রাও চরম হয়
<ul style="list-style-type: none"> বায়ু-তাপ ও ঋতুনির্ভরতায় পরিবর্তন লেকের বরফ ফাটার তারিখ পরিবর্তন। 	<ul style="list-style-type: none"> ঋতুনির্ভরতায় পরিবর্তন ও তাপীয় বিন্যাস (লেক ও নদীর ঠান্ডা ও উষ্ণ স্তরের ঋতুগত মিশ্রণ) ঘটবে। 	<ul style="list-style-type: none"> ঠান্ডা পানির স্তর নির্ভর প্রাণীদের আবাস স্থল হ্রাস তাপীয় আশ্রয় (refuges) নিগ্ণেশ ক্ষতিগ্রস্ত তলানীর কারণে এলজা (alga) অধ্যুষিত স্বল্প-অক্সিজেন পরিস্থিতি, গরম পানি দীর্ঘস্থায়ী জলবিদ্যুৎ ও তাপ-বিন্যস্ত সময়ের সাথে অভ্যস্ত প্রাণীদের জীবনচক্র ব্যাহত হয়
<ul style="list-style-type: none"> বৃষ্টিপাত ও পানি প্রবাহের হ্রাস গ্রীষ্মমন্ডলীয় ঝড় থেকে আরো শক্তিশালী ঝড়ের প্রকোপ সমুদ্র পৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি 	<ul style="list-style-type: none"> উপকূল, বদ্বীপ ও নিচু ভূমির প্রতিবেশ অঞ্চলে লোনা পানির অনুপ্রবেশ 	<ul style="list-style-type: none"> লবন সহিষ্ণু জীব ও প্রতিবেশ পদ্ধতিতে মৃত্যুর প্রকোপ বৃদ্ধি লবনাক্ততার মাত্রা বৃদ্ধি অনেক উপকূলীয় নদীসঙ্গমস্থলে জীবের আবাসস্থলে পরিবর্তন ঘটাবে যার বিস্তৃতি হতে পারে মূলভূমির ১০০ কিমি পর্যন্ত
<ul style="list-style-type: none"> প্রবল বারিপাতের মাত্রা ও প্রকোপ বৃদ্ধি 	<ul style="list-style-type: none"> আরো তীব্র পানি প্রবাহ, তার ফলে অধিক তলানী ও দূষণের বোঝা বৃদ্ধি 	<ul style="list-style-type: none"> খরার সময় এলজি অধ্যুষিত স্বল্প-অক্সিজেন পরিস্থিতি (eutrophic) বৃদ্ধি পাবে ডায়োজিনের মত পুরাতন শিল্পদূষণজনিত অধিক শারীরিক ও জেনেটিক ছমকি
<ul style="list-style-type: none"> বায়ু তাপ বৃদ্ধি তাপের ভিন্নতা বৃদ্ধি 	<ul style="list-style-type: none"> গরম ও ঠান্ডা পানির অবস্থা ও তাতে দ্রবিত অক্সিজেন এর ঘনত্বের পরিবর্তন 	<ul style="list-style-type: none"> প্রাণীদের ওপর তাপজনিত শারীরিক কষ্ট গরমকালে অধিক সংখ্যায় এলজি সংশ্লিষ্ট স্বল্প-অক্সিজেন পরিস্থিতির প্রকোপ ক্ষুদ্র ঝিল্লি ভিত্তিক শ্বাসনালী সম্পন্ন জীবের অক্সিজেন ঘাটতি স্থানান্তর বা প্রজনন প্রক্রিয়ার মত জটিল কাজের ক্ষেত্রে ধারাবাহিকতার ভ্রান্তি (miscues)

পরিশিষ্ট ৩ : নদী বিষয়ক প্রকল্পের জলবায়ু ঝুঁকিসমূহের ওপর মূল প্রশ্নসমূহের ছক

যে সকল জনপদের কোন নদীর উপর ড্যাম নির্মাণের পরিকল্পনা রয়েছে বা কোন ড্যাম বা পানি প্রত্যাহারমূলক প্রকল্প বিদ্যমান রয়েছে, তারা সেসব প্রকল্পের নির্মাতা ও সরকারী পরিকল্পনাকারী বা সিদ্ধান্ত গ্রহনকারীদের কাছে সম্ভাব্য জলবায়ু ঝুঁকি ও সেই জনগোষ্ঠীর জলবায়ু সহনশীলতার ওপর প্রকল্পের প্রভাব বিষয়ে কতিপয় মূল্যায়নধর্মী সঠিক প্রশ্ন উত্থাপন করতে পারেন। এসব প্রশ্নের মধ্য দিয়ে সিদ্ধান্ত গ্রহনকারীদেরকে এসইএ ও ইআইএতে জলবায়ু ঝুঁকি নির্ণয় বা প্রকল্প পুনর্মূল্যায়ন বা পুনর্বিবেচনার বিষয়টি অবহিত করতে পারেন। প্রকল্পের জীবনচক্রের (life cycle) মধ্যেই এসকল প্রশ্ন উত্থাপিত হওয়া উচিত।

সামাজিক প্রভাব

মূল প্রশ্নসমূহ	প্রয়োজনীয় তথ্য সূত্র
পানির উৎস প্রাপ্যতা	
<p>কিছু ড্যাম জলাধার বা পানি প্রত্যাহার প্রকল্পের ক্ষেত্রে, পানির ব্যবহারকারকগণ কিছুটা উপকারিতা পেতে পারেন যেমন, খরা মোকাবিলায় অতিরিক্ত পানি সংরক্ষণ বা পানি সমৃদ্ধ এলাকা থেকে পানি শূন্য এলাকায় পানি প্রেরণ। তবে তারা খরার কারণে পানির উৎসেই পানির স্বল্পতা এবং জলাধার আর জলীয় বিদ্যুৎ উৎপাদনের মধ্যে কোন সংঘাত জনিত সংকটের মুখোমুখি হতে পারেন। কোন নির্দিষ্ট এলাকায় অতিরিক্ত বৃষ্টিপাত কতগুলো সুবিধাও দিতে পারে, যার মধ্যে রয়েছে অতিরিক্ত কৃষি উৎপাদন এবং বিস্তৃত ফলন কাল। যাই হোক, বৃষ্টিপাতের হারের ভিন্নতা মধ্যে খরা ও/বা বন্যা, ফসল বেড়ে উঠার সময়ে বৃষ্টিপাতের অনিয়ম, জীবিকার অবসান, প্রতিবেশ পদ্ধতির বিপর্যয় এবং জলাধারের পানির হ্রাস।</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ জনপদের বিশুদ্ধ পানি প্রাপ্তির ক্ষেত্রে প্রকল্প কীভাবে সমস্যা সৃষ্টি করবে? ভূগর্ভস্থ পানি সহ এটি বিদ্যমান উৎসসমূহে কী প্রভাব পড়বে? বিদ্যমান উৎসগুলোকে যদি নষ্ট করা হয়, নতুন কোন উৎসের ব্যবস্থা কি থাকবে? ■ প্রকল্পটিতে কি আন্তঃঅববাহিকা বিভাজক স্থলের জন্য কোন বিধিবদ্ধ ব্যবস্থাপনা ও সংশ্লিষ্ট অববাহিকার ড্যামগুলোর সমন্বিত প্রভাব রয়েছে কি? ■ নিম্নমুখী প্রাকৃতিক প্রবাহে ব্যত্যয়সৃষ্টিকারক বিষয় নিরসনে প্রকল্পের কোন ব্যবস্থাপনা কৌশল রয়েছে কি না? ■ খরা কালীন সংকট মেটাতে প্রকল্প ব্যবস্থাপনায় কোন পানির রিজার্ভ রাখার ব্যবস্থা রয়েছে কি না? ■ জলীয় ডাটার গুণগত মান কতটুকু? প্রকল্প পরিকল্পনায় বৃষ্টিপাতের কম-বেশীর সম্ভাবনা বিবেচনায় রাখা হয়েছে কি না? ■ বন্যা থেকে রক্ষা বা খরার ঝুঁকির ব্যবস্থাপনায় কোন পরিকল্পনা প্রণীত হয়েছে কি? ■ প্রয়োজনমত স্থানান্তরের জন্য নির্ধারিত স্থানগুলোর বিদ্যমান প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবহারের ব্যবস্থা রয়েছে কি? আর অতিবৃষ্টি বা অনাবৃষ্টির ক্ষেত্রে অভিযোজনমূলক ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত হয়েছে কি? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ এধমরহম স্টেশনে খরা ও বন্যাকালীন পানির পরিমাপ ■ এধমরহম স্টেশনে পানির মাত্রা পরিমাপ ■ SEIAs প্রকল্প বা মাষ্টার প্ল্যান ■ এধমরহম স্টেশনের জলাধারে পানির মাত্রা পরিমাপ ■ জাতীয় আবহাওয়া দপ্তর কর্তৃক বৃষ্টিপাতের পরিমাপ

মূল প্রশ্নসমূহ	প্রয়োজনীয় তথ্য সূত্র
জীবিকা	
<p>বৃহৎ ড্যাম এবং নদী-প্রযুক্তিসমূহ যেমন জল বিদ্যুৎ, সেচ, নৌ পরিবহন, ও পানি সরবরাহ এর কিছু উপকারিতা থাকলেও এর কিছু উচ্চ মাত্রার ঝুঁকিও রয়েছে যেমন: বৃহৎ অবকাঠামো জলবায়ু স্থিতি স্থাপকতা হ্রাস করে এবং জীবিকা যোগ্যতায় ঝুঁকির সৃষ্টি করে যার মধ্যে রয়েছে ফসলের জমি ও বনভূমি হ্রাস, স্থানান্তর, আর জলাভূমি ও মৎস সম্পদের ক্ষয়।</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ প্রথাগত খাদ্য ব্যবস্থা বা জীবিকা রয়েছে কি যা পরিবর্তিত হয়েছে কিনা বা হতে পারে কি না, আর তার কারণ কি জলবায়ু পরিবর্তন? ■ প্রকল্প প্রণয়নে জীবিকা বা জীবিকার অবসান বিষয়কে কীভাবে বিবেচনা করা হয়েছে? প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ প্রভাবে বিবেচনা রাখা হয়েছে (যেমন: এ একটি পরোক্ষ প্রভাব হতে পারে ভাসমান শ্রমিকদের আগমন এবং স্থানীয় সম্পদের উপর তাদের দাবী) ■ সমাজের জন্য জলবায়ু পরিবর্তনের প্রধান ক্ষতিগুলো কী এবং প্রকল্পের সামাজিক প্রভাব মূল্যনে তার কোন প্রতিকার রাখা হয়েছে কি? ■ পরিবর্তনশীল জলবায়ুর অভিযোজনে সমাজের জন্য কি ধরনের কার্যক্রম রাখা হয়েছে? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ আর্থিক উদ্দীপনা, কর্মসংস্থান, অবকাঠামো ইত্যাদি স্থানীয় সুবিধাদি বিবেচনায় বসতবাড়ীর সমীক্ষা ■ স্টেকহোল্ডার সংলাপ ও সামাজিক প্রভাব নিরূপণ প্রতিবেদন
স্বাস্থ্য	
<p>বৃহৎ জলাধার নির্মাণ অনেক পানিবাহিত রোগের মাধ্যমে স্বাস্থ্য ঝুঁকির সূত্রপাত করতে পারে যার মধ্যে রয়েছে: সিস্টোসুমায়াসিস, ম্যালেরিয়া, ও নদী-অক্ষত্ব। ড্যাম পানির দূষণ ও পানির স্বল্পতার সংকট ঘনিষ্ঠত এবং প্রতিবেশ সেবাকে ক্ষতিগ্রস্ত করতে পারে এবং এসব কিছুই স্বাস্থ্যগত ঝুঁকি রয়েছে।</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ কোন স্বাস্থ্যগত প্রভাবের সমীক্ষা হয়েছে কি? স্থানীয় সরকারী জন-স্বাস্থ্য প্রতিষ্ঠানগুলোকে কি এই উদ্যোগের সাথে যুক্ত করা হয়েছে? ■ পানিবাহিত রোগ এড়িয়ে চলতে কী ধরনের কৌশল প্রস্তাব বা গ্রহণ করা হয়েছে? স্থানীয় জন-স্বাস্থ্য সংস্থার ভূমিকা কী হবে? ■ স্থানীয়দের ওপর ভাসমান বৃহৎ নির্মাণকর্মীদের সৃষ্ট স্বাস্থ্য প্রভাব বিষয়ে কোন ব্যবস্থা নেয় হয়েছে কি? (যেমন: যৌন-সংযোগ রোগসমূহ)। ■ প্রকল্প-উদ্ভূত রোগসমূহ মোকাবিলায় কি ধরনের ব্যবস্থা নেয় হবে? এসব সেবার মূল্য কীভাবে শোধ করা হবে? ■ পানির গুণাবলীর উপর এই প্রকল্পের কোন নেতিবাচক প্রভাব কি হবে? যদি হয়, তা নিরসনে কী প্রস্তাব করা হয়েছে? ■ প্রকল্পটি কি ঔষধি গাছের আবাদস্থল হ্রাস করবে? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ স্থানীয় স্বাস্থ্য সেবায় সুযোগ (access) বিষয়ে জনপদ ভিত্তিক সমীক্ষা আর স্থানীয় স্বাস্থ্য পেশাজীবী ও প্রতিষ্ঠানকে যুক্ত করা ■ নদী ও জলাধারের পাড় জুড়ে সম্ভাব্য পানি বাহিত রোগের বাহক পানির উৎস থেকে নমুনা (ৎসচূষ) আহরণ ■ এইচআইভি/এইডস ও অন্যান্য রোগসমূহের বিস্তার প্রতিরোধে পরিকল্পনা গ্রহণ ■ ক্লিনিক নির্মাণ ও জনবল নিয়োগের জন্য বাজেট ■ জলাধার, পানি প্রবাহ বিভাজক স্থল ও উজানের দূষণ এর উৎস উৎখাত পরিকল্পনা ■ সামাজিক স্বাস্থ্য কর্মীদের সহযোগে জৈব-প্রাণ বিনষ্টের ওপর সমীক্ষা। পুনর্বাসন এলাকায় হারিয়ে যাওয়া জৈব সম্পদের পুনঃস্থাপন

মূল প্রশ্নসমূহ	প্রয়োজনীয় তথ্য সূত্র
শাসন পদ্ধতি	
<p>জলবায়ু পরিবর্তনের অনিশ্চয়তার পেছাপটে একটি শাসন কাঠামো ও সিদ্ধান্ত গ্রহন প্রক্রিয়া যা হতে হবে নমনীয়, স্বচ্ছ ও অংশগ্রহনমূলক; তার মাধ্যমে জলবায়ু স্থিতিস্থাপকতা উন্নয়ন সম্ভব হবে।</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ সরকার পরিচালিত সমীক্ষায় শক্তিশালী স্থানীয় কোন পদ্ধতি যুক্ত করা হয়েছে কি? আর তা কি প্রকল্পের প্রাথমিক পর্যায়ে প্রযোজ্য হচ্ছে ও সারা প্রকল্প জুড়েই থাকবে? ■ খরা ও বন্যা মোকাবিলায় কোন দুর্যোগ ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা এবং প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা নিশ্চিত রয়েছে কি? ■ প্রকল্পে কোন ক্রমবর্ধমান প্রভাব নিরূপন ব্যবস্থা রয়েছে কি আর তাতে কি জলবায়ু প্রভাব মোকাবিলার বিষয়টিও অন্তর্ভুক্ত রয়েছে? ■ বিভিন্ন পরিস্থিতিতে নদী অববাহিকার জনপদকে ড্যাম এর নেতিবাচক প্রভাব থেকে রক্ষায় কান অভিযোজন পরিকল্পনা রয়েছে কি? ■ জবাবদিহিতা ও সিদ্ধান্ত বাস্তবায়নের কোন ব্যবস্থা রয়েছে কি যা দিয়ে ড্যাম নির্মাণকারীদের পরিবেশ বিনষ্ট না করে প্রাক্কলিত পানি ও জ্বালানী যেন নিশ্চিত করা যায়? ■ ড্যাম এর লাইসেন্স নবায়নের ক্ষেত্রে জলবায়ু ঝুঁকি পরিমাপের প্রয়োজন রয়েছে কি, আর সেটি কি বৃহদাকার ও অংশগ্রহনমূলক? যেক্ষেত্রে স্থায়ী (perpetuity) লাইসেন্স দেয়া হয়েছে, তাদের কি জলবায়ু প্রভাব নির্ণয়ের জন্য পূর্ণসমীক্ষার কোন ব্যবস্থা রয়েছে? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ প্রকল্প দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত মানুষের অংশগ্রহন নিশ্চিতকারক সরকারী বা আর্থিক প্রতিষ্ঠানসমূহের নীতি ও আইনী ব্যবস্থা ■ সম্পদ আত্মসাতের (appropriation) ক্ষেত্রে তার পরিমাণ পরিমাপের জন্য জাতীয় আইনী প্রক্রিয়া ■ পানি ও জ্বালানী উন্নয়ন পরিকল্পনা ■ পরিবেশ ও/বা জ্বালানী সংস্থার ‘মিশন-ঘোষণা’ ■ কোম্পানীর টেকসই নীতি বা কর্পোরেট সামাজিক দায় ■ জাতীয় অভিযোজন পরিকল্পনা

পরিবেশগত প্রভাব

নদী-বিভাজক স্থল ও উপকূলীয় বদ্বীপে ভূমি ক্ষয়	
<p>ড্যাম নির্মাণে পুষ্টিসমৃদ্ধ তলানী আটকে দেয়ার কারণে জীব-বৈচিত্র্য ও জীবিকা বিনষ্টের ঝুঁকি বৃদ্ধি পায়, যার ফলে প্রাণীদের আবাসস্থল ক্ষতিগ্রস্ত হয় ও উপকূলীয় বদ্বীপভূমির উৎপাদনশীলতা নষ্ট হয়। যেসব বদ্বীপ ও সংশ্লিষ্ট এলাকা অধিক বন্যপ্রাণী, সেগুলোর ভূমিক্ষয়ও বেশী হয়।</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ নদী অববাহিকায় কি অতিবৃষ্টি হয়, আর তা আরো বাড়ার সম্ভাবনা আছি কি? (আরো অধিক বৃষ্টি মানেই আরো ক্ষয়)। ■ নদী প্রবাহ বিভাজক স্থলে ভূমিক্ষয়ের বিস্তৃতি কতটা? ■ বিদ্যমান বা প্রস্তাবিত ড্যাম এর পলিপতন ব্যবস্থাপনা কি ভাবে হবে? ■ নদী প্রবাহ বিভাজকস্থলের কি ধরণের পূর্ণবাসন বা ব্যবস্থাপনা প্রকল্প রয়েছে (যেমন বনায়ন বা উন্নত খামার চর্চা)? এসবের খরচ কেমন আর প্রকল্প সমীক্ষায় তা বিবেচিত হয়েছে কি? ■ ভাটি এলাকার প্রতিবেশ পদ্ধতি ও প্লাবনভূমির কৃষির ক্ষেত্রে, তলানী বহন পদ্ধতির অবসানের প্রভাব বিষয়ে কোন সমীক্ষা হয়েছে কি? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ভূমি ক্ষয় হার (ইআইএ) ■ সম্ভাব্য বন্যার চিত্র ও বৃষ্টিপাতের মডেল

নদী প্রবাহ

বৃহৎ ড্যাম নির্মাণ মানেই হচ্ছে সেচের জন্য পানি ধারণ, গার্হস্থ্য বা শিল্পকারখানায় ব্যবহার, এবং সম্ভবতঃ কিছুটা বন্যা নিয়ন্ত্রণ। যাই হোক, এর ঝুঁকিগুলো হচ্ছে বিশালত্ব, স্থায়ীত্বকাল, সময় নির্বাচন, এবং উচ্চ ও নিম্ন প্রবাহের প্রকোপ-হার, যা মৎস প্রজাতির বিচরণ ও ডিম পাড়া এবং অববাহিকার কৃষি উৎপাদনে ব্যাপক ধ্বংসযজ্ঞের সূত্রপাত করতে পারে।

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ একটি নদীর প্রাকৃতিক প্রবাহের উপাদান (যেমন: বিশালত্ব, স্থায়ীত্বকাল, সময় নির্বাচন, ও হার) কীভাবে জলবায়ু পরিবর্তনে ক্ষতিগ্রস্ত হবে? প্রাকৃতিক প্রবাহের পরিকল্পনায় কীভাবে জলবায়ু পরিবর্তনজনিত বৃষ্টিপাত ও প্রবাহ পরিবর্তন বিষয়ে ব্যবস্থা রাখা হয়েছে? ■ প্রকল্পটি কীভাবে নদীর প্রবাহ ও পানির গুণাগুণ এবং কীভাবে তা চারপাশের জৈব স্বভা (vegetation), প্লাবনভূমি, কৃষি ও মৎস সম্পদের পরিবর্তন ঘটাবে? ■ পরিবর্তিত প্রবাহের কারণে ক্ষতিসমূহের অর্থনৈতিক প্রভাব কি হবে? নতুন নদী অবকাঠামোর ব্যয়-উপকারিতা (cost-benefit) বিশ্লেষণে এসব খরচ বিবেচনায় রাকপা হয়েছে কি? ■ বহমান নদী ভিত্তিক প্রকল্পসমূহের জলাধারগুলো কতদিন পানি ধরে রাখতে পারবে? পানির জমে থাকার সময়টুকু জলীয় প্রাণ ও অন্যান্য প্রাকৃতিক প্রক্রিয়ার জন্য কতটুকু ক্ষতিকর? ■ খাদ্য নিরাপত্তার প্রভাবে পরিমাপ করা হয়েছে কি? এসব তথ্যাদি স্থানীয় জনগোষ্ঠী দ্বারা যাচাই (vetted) করা হয়েছে কি? ■ একটি প্রকল্পের ডিজাইনে বা বিদ্যমান প্রকল্পের পরিচালনায় প্রাকৃতিক প্রবাহ বিষয়ে ও তার অন্তর্ভুক্তি পরিকল্পনাটি কী? ■ প্রাকৃতিক প্রবাহে কোন পরিবেশগত মূল্যবোধকে নিরাপদে রাখা বা সংরক্ষণ করা হচ্ছে? ■ খরার সময়ে প্রাকৃতিক প্রবাহ বিষয়ে পরিকল্পনা কী? ■ প্রাকৃতিক প্রবাহ পরিকল্পনার রক্ষণাবেক্ষণ ও পরিমার্জনে (refinement) স্থানীয় জনগোষ্ঠীকে কোন ভূমিকায় রাখা হচ্ছে? ■ প্রাকৃতিক প্রবাহ পরিকল্পনা কি ভাবে বাস্তবায়ন হবে? ■ আন্তঃসীমান্ত নদীর ক্ষেত্রে নদী ব্যবহারকারী দেশগুলোর মধ্যে একটি প্রাকৃতিক প্রবাহ পরিকল্পনা প্রণীত হবে কি? | <ul style="list-style-type: none"> ■ মৌসুমী মজুদ, বার্ষিক মজুদ, এবং কয়েক বছরের মজুদ বিষয়ক ডাটা (প্রকল্প প্রণয়ন দলিল) ■ নদী অববাহিকা ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা ও ইআইএ ■ স্থানীয় নদীর জন্য জলীয় ডাটা |
|---|--|

মূল প্রশ্নসমূহ	প্রয়োজনীয় তথ্য সূত্র
বন উজার	
<p>ঘন বনাঞ্চলে নতুন বৃহৎ জল ও জ্বালানী প্রকল্প নির্মাণ ও ট্রান্সমিশন লাইন বসানোর ক্ষেত্রে প্রায়ই প্রকল্পে গমনাগমনের প্রয়োজনে প্রচুর গাছ কাটতে হয়। বন উজারের সম্ভাব্য নেতিবাচক প্রভাবের মধ্যে রয়েছে নদীর প্রতিবেশ ও জলীয় বিষয়াদি, প্রাণসমূহের আবাস স্থলহ্রাস, পানির গুণগত অবনতি, অধিক বন্যা ঝুঁকি, ভৌগলিক জাত ভূমি জাত পুষ্টি। তাছাড়াও বৈশ্বিক কার্বন চক্রের অংশ হিসেবে গাছ গুরুত্বপূর্ণ কার্বন শোষক হিসেবে কাজ করে, আর বন উজার প্রক্রিয়া কার্বন-প্রবিধানের গুরুত্বপূর্ণ উৎসসমূহকে বিনষ্ট করেছে। বনের খতীকরণ, গাছের জল-নিঃসরণ, ও মাটির পানি-স্বল্পতা আর তার সাথে জলবায়ু পরিবর্তনজাত উষ্ণ আবহাওয়া মিলে আরো গুরুত্ব ও বনের দাবানল সম্ভাবনা বৃদ্ধি করেছে।</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ প্রকল্পটিতে কি গ্রীণ হাউজ গ্যাস নিঃসরণ ও তদসংশ্লিষ্ট বনউজার বিষয় বিবেচনায় রাখা হয়েছে? ■ স্বল্প কার্বন উৎপাদক জ্বালানী প্রকল্পের নির্মাণের বেলায় এই বন উজার কার্যক্রমটি প্রকল্পটিকে কি একটি খাস কার্বন নিঃসরণকারীতে রূপান্তরিত করবে? এর মধ্য দিয়ে প্রকল্পটি কি পরিচ্ছন্ন জ্বালানী বা প্রশমণ তহবিল (mitigation funding) লাভের ক্ষেত্রে অনুপযুক্ত হয়ে পড়ছে? ■ কি করে বর্তমান জলবায়ু পরিবর্তন ধারাটিকে বন উজার প্রক্রিয়া আরো খারাপের দিকে ঠেলে দিবে? ■ স্থানীয় জীবিকা ও সম্পদ প্রাপ্যতায় জলবায়ু পরিবর্তন ও বন উজার কি প্রভাব ফেলবে? এই প্রাব মোকাবিলায় কী পদক্ষেপ প্রস্তুত রাখা হয়েছে? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ প্রকল্পের প্রাক্কলিত, উজার হার কত? (ইআইএ) ■ জাতিসঙ্ঘ খাদ্য ও কৃষি সংস্থা (ফাও) এর জাতীয় পর্যায়ের ডাটা, রিমোট সেন্সিং ডাটা, অনুপস্থানিক মূল্যবোধ বা স্থানীয় পরিমাপ ভিত্তিক কার্বন স্টকের পরিমাপ করণ(গাছের উচ্চতা, জলনিঃসরণ হার) ■ উন উজারগত প্রভাব এর সাথে জলবায়ু পরিবর্তনের আন্তঃবিক্রিমার ডাটা, যেমন: আদ্রতা হ্রাস (আঞ্চলিক সমীক্ষা)
গ্রীণ হাউজ গ্যাস নিঃসরণ	
<p>সকল জলীয় ও জ্বালানী প্রকল্পেরই নির্মাণ কাল এবং কতিপয়ের পরিচালনার সময়ে কার্বন পদভার (carbon footprint) থাকবে, বিশেষ করে পকল্প নির্মাণ ও পরিচালনাকালীন ব্যবহৃত দ্রব্যাদি বিবেচনায় নিলেই তা পরিষ্কার হয়। ড্যামগুলো বিশেষ করে মিথেন নিঃসরণ করার মাধ্যমে বৈশ্বিক উষ্ণায়নে সম্ভাব্য ভূমিকা পালন করছে কারণ মিথেন একটি গ্রীণ হাউজ গ্যাস যার ক্ষমতা কার্বন ডাই অক্সাইড এর চেয়ে ২৫ গুন বেশী। গ্রীষ্মমণ্ডলীয় ড্যামগুলো বিশেষ করে যখন গ্রীণ হাউজ গ্যাস উৎপাদন শুরু করে, তখনই তা দূষকে পরিণত হয়। গ্রীণ হাউজ গ্যাস নিঃসরণ বিষয়ক ডাটাও সীমিত তবে প্রকল্পটি যদি কিয়োটো প্রটোকলের ক্লিন ডেভেলপমেন্ট মেকানিজম (সিডিএম) মেনে চলে তাহলে তা সহজলভ্য হতে পারে।</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ নির্মাণ, বনউজার ও ব্যবহৃত মালামাল সহ প্রকল্পটির পূর্ণ জীবনচক্র বিবেচনায় রেখে কি তার গ্যাস উদ্বীর্ণের হিসেব করা হয়েছে? ■ ড্যাম এর বেলায়, জলাধার পৃষ্ঠ, টারবাইন, ও স্পিলওয়ে এবং অব্যবহিত নিম্নগামী জল প্রবাহের degassing, ebullition, এবং diffusion প্রক্রিয়াগুলোকে গ্রীণ হাউজ গ্যাস পরিমাপের অংশ হিসেবে বিবেচনা করা হয়েছে কি? ■ প্রস্তাবিত ড্যাম প্রকল্পের বেলায়, একই এলাকায় অবস্থিত একই ধরনের জলাধারের গ্রীণ হাউজ গ্যাস বিষয়ে কোন গবেষণা তথ্য রয়েছে কি ? ■ সংক্ষিপ্ত যন্ত্র-জীবন ও উচ্চ পরিমানের গ্যাস উৎপাদক ড্যাম প্রকল্পের জন্য বাঁধ অপসারণের খরচ ধরা হয়েছে কি? (যেহেতু, এমনকি একটি অকার্যকর ড্যামও গ্রীণ হাউজ গ্যাস উৎপাদন অব্যাহত রাখে)। 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ইআইএ (পরিবেশ সমীক্ষা প্রতিবেদন) বা গবেষণাপত্রে পানির উপরের জৈব দ্রব্যাদি, জলাধার পৃষ্ঠ, টারবাইন, স্পিলওয়ে এবং বিনষ্ট তাজা বন (উৎসে ও পানির মধ্যে) বিষয়াদির গ্যাস উদ্বীর্ণ হিসাব ■ ইআইএ বা গবেষণাপত্রে প্রকল্প নির্মাণের প্রাক্কলিত উদ্বীর্ণ

মূল প্রশ্নসমূহ	প্রয়োজনীয় তথ্য সূত্র
অর্থনৈতিক সম্ভাব্যতা	
<p>চরম ভাবাপন্ন আবহাওয়ার ঘটনাবলী, এবং জলবায়ু ও বৃষ্টিপাতে পরিবর্তনের কারণে প্রকল্পের দীর্ঘ মেয়াদি অর্থনৈতিক স্থায়িত্বে বিভিন্ন ধরনের প্রভাব পড়বে এবং জলবায়ু দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা ও প্রশমনকাজের জন্য প্রকল্পের খরচ বাড়বে।</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ প্রকল্পের কি কোন দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা রয়েছে এবং তার জন্য কি কোন অর্থায়ন নিশ্চিত রয়েছে? সরকারের কোন প্রতিষ্ঠান এর দায়িত্বে থাকবে? ■ প্রকল্প পরিচালনায় সম্ভাব্য জলবায়ু পরিবর্তনের (যেমন খরা কালীন পানির স্বল্পতা) খরচের সংস্থানটি সার্বিক প্রকল্প-খরচে অন্তর্ভুক্ত রয়েছে কি? ■ দুর্বল প্রকল্পের আর্থিক বিবেচনায় ড্যাম অপসারণের বিষয়টিকে একটি অন্যতম সমাধান হিসেবে রাখা হয়েছে কি? ■ নতুন প্রকল্প পরিকল্পনার সময় বিদ্যমান প্রকল্পের পুনঃপরিচালনা বা পুনর্বাসনের মূল্যায়ন করা হয়েছে কি? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা ■ খরচ-উপকারিতা বিশ্লেষণ ও আর্থিক সম্ভাব্যতা পরিকল্পনা
বিদ্যুৎ উৎপাদন	
<p>অধিক বৃষ্টিপাত জল বিদ্যুৎ ড্যাম এর বিদ্যুৎ উৎপাদন ক্ষমতাকে বৃদ্ধি করতে পারে, অন্য দিকে জল সম্পদের পরিবর্তনশীলতা ও স্বল্প বৃষ্টিপাত ড্যাম এর বিদ্যুৎ উৎপাদন ক্ষমতাকে হ্রাস করতে পারে যার প্রভাব পড়বে স্থানীয় ও জাতীয় অর্থনীতির ওপর। জলবায়ু সংশ্লিষ্ট দুর্যোগ বিদ্যুৎ উৎপাদক অন্যান্য প্রকল্প ও বিদ্যুৎ গ্রীডকে ক্ষতিগ্রস্ত করতে পারে এবং তার ফলাফল হবে নিষ্প্রদীপ রাত।</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ বিদ্যুৎ উৎপাদন হ্রাস বা তার সম্পূর্ণ বন্ধ হয়ে যাওয়ার মোকাবিলায় রাষ্ট্রসমূহ কীভাবে তার ক্ষতি পুষিয়ে উঠবে? কোন বিদ্যুৎ কেন্দ্রের অক্ষমতার মুখে রাষ্ট্রের বিকল্প কী রয়েছে? ■ বর্ষাকাল ও খরার সময়ে বিদ্যুৎ উৎপাদনের পরিমানের তফাৎ কতটুকু? ■ প্রকল্পের অর্থনৈতিক বিশ্লেষণে জলবায়ু পরিবর্তন বিষয়টিকে বিবেচনা করা হয়েছে কি? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ জাতীয় জ্বালানী ও দুর্যোগ ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা ■ বৃষ্টিপাতের ডাটা (আঞ্চলিক জলবায়ু মডেল ও সমীক্ষা) ■ জলবিদ্যুৎ উৎপাদনের অতীত রেকর্ড
অবকাঠামোগত অখন্ডতা ও ড্যাম নিরাপত্তা	
<p>ভাল ব্যবস্থাপনা থাকলে বন্যার সময় ড্যাম ও মাটির বাঁধ ভাল নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে পারে। তবে পরিবর্তনশীল জলবায়ুতে পানি ব্যবস্থাপনায় অভিযোজন কার্যক্রম গ্রহণে ব্যর্থ হলে, চরম বন্যার তোড়ে ডাম ভাঙ্গনের প্রাচলন হুমকি বৃদ্ধি পায়, আর এটি ঘটে সেসব স্থানে যেখানে হিমবাহ লেক বিস্ফোরণ জনিত বন্যা (পানির চাপে বরফের ড্যাম গলন) যা বাস্তবিক একটি বড় ঝুঁকি। জলবায়ু অভিযোজনের জন্য ভূমিকম্প ঝুঁকিপূর্ণ স্থানে বৃহদাকার অবকাঠামো নির্মাণ, পুরো কাঠামোটিকেই সংকটাপন্ন ও ব্যর্থ করে দেয় যার ফলে ভাটিতে নেতিবাচক পরিস্থিতির সৃষ্টি হয়।</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ বিভিন্ন জলবায়ু পরিস্থিতিসমূহকে (যেমন: হিমবাহ ফাটল, অতিবৃষ্টি, পলি প্রবাহ, ভাটিমুখি খরা, ও ভূমি ধ্বস) ড্যাম ডিজাইনে নিরাপত্তা বিবেচনা রাখা হয়েছে কি? ■ পানি ব্যবস্থাপনা ও ড্যাম নিরাপত্তা পরিকল্পনায় জলবায়ু পরিবর্তনকে বিবেচনা করা হয়েছে কি? ■ ভাটিমুখী প্রভাব নিরীক্ষণ করা হয়েছে কি? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ বন্যার বিপদ বুঝার জন্য পানি প্রবাহ ও জলবায়ু ডাটা ■ দীর্ঘ মেয়াদি বন্যার আচরণ বুঝার জন্য প্রাচীন ও ঐতিহাসিক বন্যা-ডাটা

পরিশিষ্ট ০৪ : ড্যাম থেকে ক্ষতিগ্রস্ত জনগোষ্ঠীর জন্য সম্পূরক কার্যতালিকা

জলবায়ু পরিবর্তন সারা পৃথিবীর সকল এলাকাতেই ঝুঁকি বসবে। ড্যাম ও জলবায়ু পরিবর্তনের যুক্ত প্রভাব স্থানীয় প্রেক্ষাপট যার মধ্যে রয়েছে স্থানীয় ভৌগোলিক অবস্থা ও আবহাওয়া, রাজনৈতিক ও অর্থনৈতিক বাস্তবতা এবং সামাজিক-সাংস্কৃতিক সংঘাত ও অবস্থা বিবেচনাতে তা মোকাবিলা করতে হবে।

এই সম্পূরক কার্যতালিকার লক্ষ্য হচ্ছে জনপদের মানুষ, সমাজ কর্মী, ও সুশীল সমাজের বিভিন্ন গ্রুপকে সহায়তা করা যাতে বিশেষ করে তাদের নিজ অঞ্চলের ড্যাম ও ড্যাম অধ্যুষিত নদীর ওপর জলবায়ু ঝুঁকির অবস্থা নির্ণয় ও তা মোকাবিলা করতে সক্ষম হয়। একাজে মূল সহায়ক ব্যক্তিবৃন্দ এই কার্য তালিকায় প্রশিক্ষণের প্রয়োজন অনুযায়ী পরিবর্তন ও সঙ্গতিপূর্ণ করে নিতে পারবেন। এ প্রয়োজনে এই কার্য তালিকাটি www.internationalrivers.org/node/8104 থেকে ডাউনলোড করে সংগ্রহ করে নিতে পারেন।

কী করে ব্যবহার করবেন

- কার্য তালিকাটির একটি স্থানীয় ভিত্তিক পরিবর্তন করে একটি নতুন দলিল তৈরী করুন। প্রয়োজনে লাগতে পারে এমন যে কোন কেস স্টাডি গাইড থেকে যুক্ত করুন। নির্দিষ্ট কোন নদী অববাহিকা বিষয়ে যে কোন তথ্যের জন্য দেখুন: www.waterandclimatechange.eu, আর ড্যাম বিষয়ে কোন তথ্য জানতে হলে দেখুন: www.internationalrivers.org
- গাইডটিকে রেফারেন্স হিসেবে সাথে নিন, প্রতিটি প্রশ্ন নিয়ে আলোচনা ও কাজের মধ্য দিয়ে অগ্রসর হোন। নির্দিষ্ট সমাজ পর্যায়ের অবস্থা বুঝার জন্য তথ্য পেতে হলে www.timagee.net/field-guide-to-cba এবং http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE_CVCAHandbook.pdf দেখুন।
- এবারের বিষয়টি ঐচ্ছিক: আপনার গ্রুপের ওপর নির্ভর করে প্রশিক্ষণে অংশ গ্রহনকারীদের জন্য glossary, Appendix 1:Key Resources এবং Appendix 3:Key Questions for Assessing Climate Risks of River Projects থেকে প্রয়োজনীয় দলিলের কপি সংগ্রহ করুন।

(কার্য তালিকা শুরু)

ক. স্থানীয় জনপদ ভিত্তিক মূল্যায়ন

নির্দেশনা: আপনার ও আপনার চারপাশের মানুষের অভিজ্ঞতালব্ধ জ্ঞান দিয়ে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দিন।

- আপনার এলাকার স্থানীয় জলবায়ু প্রভাব ও চরম ভাবাপন্ন আবহাওয়ার কোন ঘটনাবলী দেখছেন? গ্রুপকে সাথে নিয়ে আপনার এলাকার একাধিক নদী প্রবাহ বিভাজক স্থানে বিপদের একটি মানচিত্র তৈরী করুন (নিচেরটি CARE থেকে প্রাপ্ত একটি উদাহরণ)



- সারা বছর চলে এমন জনপদ ভিত্তিক অনুষ্ঠান ও কার্যক্রম কী কী দেখা যায়? একটি গ্রুপ হিসেবে সাংবৎসরিক একটি দিনপঞ্জী তৈরী করুন যাতে থাকবে: ছুটির দিন ও উৎসব দিন, ফসল লাগানো ও কাটা, মাছ ধরার সময়, সম্পদ সংকটের সময়কাল, মানুষের স্থানান্তর, বর্ষা ও গ্রীষ্মকাল, বন্যা সময়, আগুন লাগার সময় ইত্যাদি (এই কার্যক্রম সংকট ও পরিবর্তনের ঋতু ভিত্তিক সময় চিহ্নিত করবে):

৩. অতীত ঘটনাবলী কী আছে যেমন: প্রাকৃতিক দুর্যোগ এবং জমির ব্যবহার, দখলী সময়, খাদ্য নিরাপত্তা, ও/বা সামাজিক বা রাজনৈতিক পালাবদল যা আপনার সমাজের স্মরণে রয়েছে (এটি আরো দীর্ঘমেয়াদি ঝুঁকি চিহ্নিত করতে সহায়ক হবে)

৪. কী করে আবহাওয়া সংশ্লিষ্ট সংকট আপনার জীবিকা, স্বাস্থ্য ও মৌলিক চাহিদায় বিগত সময়ে কোন প্রভাব ফেলেছে ?

খাদ্য:

পানি:

আয়:

স্বাস্থ্য:

জ্বালানী ব্যবহার:

শিক্ষা:

অন্যান্য:

৫. এমন কী প্রকল্প বা কর্মসূচি ইতোমধ্যেই সক্রিয় রয়েছে যা এসব সংকট মোকাবিলায় আপনার সমাজকে সহায়তা দিচ্ছে? এসকল প্রকল্প কারা পরিচালনা করছে - স্থানীয়/ জাতীয় সরকার, বেসরকারী সংগঠন/সমাজ নিজেই?

খ. ড্যাম এর উপর জলবায়ু ঝুঁকির সামাজিক সংকট

নির্দেশনা: Appendix ৩ এর Key Questions পাঠ করুন এবং আপনার জনপদ বা এলাকার উপর প্রভাব সৃষ্টি করছে তেমন প্রকল্পের জলবায়ু ঝুঁকি বিষয় নিরূপন করুন।

১. প্রকল্পসমূহ কোন স্তরে রয়েছে? স্তর গোল চিহ্ন অংকিত করুন।

প্রজেক্টের নাম

পরিকল্পনা পর্যায়: (এসইএ, পানি/জ্বালানীর নীল নক্স ইত্যাদি)/প্রকল্প নির্ধারণ/যথার্থতা যাচাই/ প্রকল্প ডিজাইন/ পরিবেশ প্রভাব সমীক্ষা বা ইআইএ/প্রকল্প স্থান প্রস্তুতি/নির্মাণাধীন/নির্মাণ সম্পূর্ণ, মনিটরিং, মূল্যায়ন/ পুনঃলাইসেন্স/ড্যাম অপসারণ/পুনর্বাসন

*বিভিন্ন প্রকল্প পর্যায়ে কি করণীয় তার ওপর ধারণা দেয়ার জন্য ইন্টারন্যাশনাল রিভার্স এর ২৪তম পৃষ্ঠায় *Dams, Rivers, and Rights – An Action Guide for Communities*” দেখুন যা পরবর্তী করণীয় নির্ধারণে সহায়ক হবে। দেখুন: www.internationalrivers.org/node/4156

২. এই প্রকল্পের সামাজিক সহনশীলতা উদ্ভূত ঝুঁকিগুলো কী? আপনি যদি নিশ্চিত না হন তাহলে এটি টুকে রাখুন এবং তা নিয়ে গবেষণা বা আঞ্চলিক বিশেষজ্ঞের সাথে পরামর্শের পরিকল্পনা নিন।

পানি সম্পদের উৎস:

স্থানীয় অর্থনীতি:

আয় সঞ্চয়:

জ্বালানী প্রাপ্যতা:

খাদ্য নিরাপত্তা:

স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা:

সামাজিক সংহতি ও সজ্জবদ্ধতা (cohesion):

৩. প্রকল্পটিতে কতিপয় প্রধান ঝুঁকি কি?

মাটির ক্ষয় ও তলানী:

নদী প্রবাহ:

অর্থনৈতিক যথার্থতা (feasibility):

বৈদ্যুতিক উৎপাদন হ্রাস:

অবকাঠামোগত অখন্ডতা ও ড্যাম নিরাপত্তা:

৪. Appendix ৩ এর Key Questions এর মধ্যে আপনার নিকট কোনগুলো সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ এবং কোনগুলোর উত্তর আপনি দিতে চান?

সামাজিক প্রভাব

পরিবেশগত প্রভাব

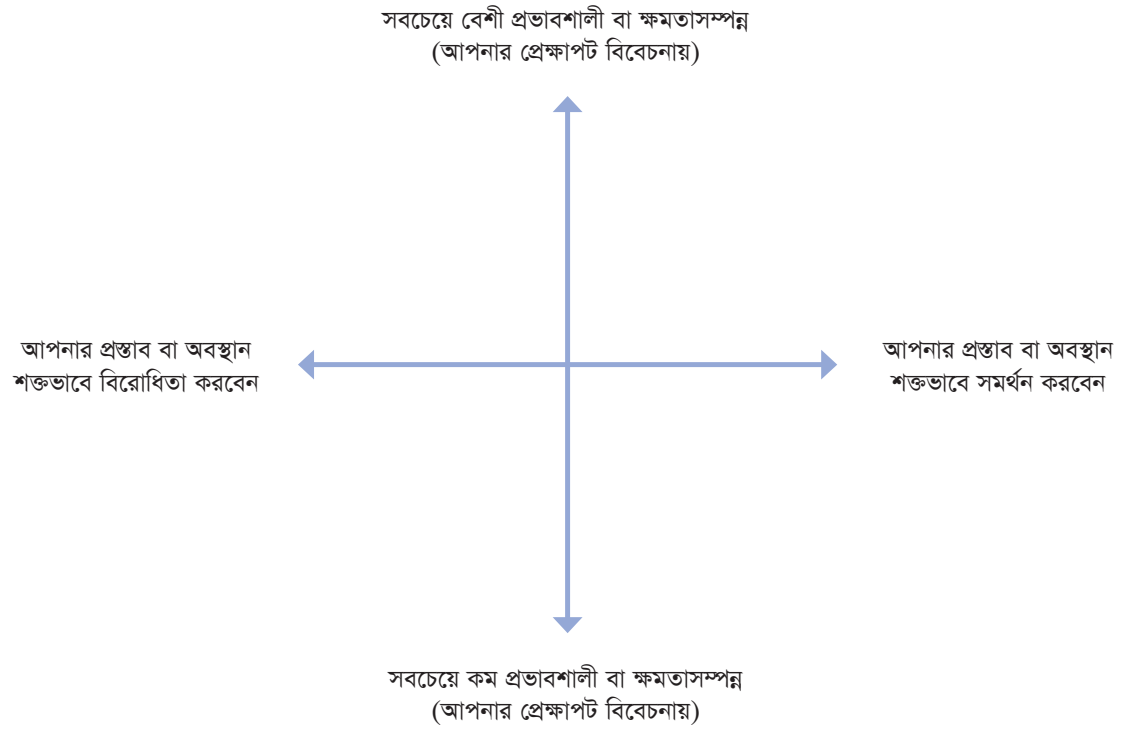
অর্থনৈতিক ও নিরাপত্তাগত প্রভাব

৫. এসব প্রশ্ন বিষয়ে আপনি সরকার, শিল্প প্রতিষ্ঠান ও/বা সামাজিক আন্দোলনের কার সঙ্গে কথা বলতে চান?

গ. তারপর করণীয় কী?

নির্দেশনা: নিম্নবর্ণিত কার্যাবলী দেখুন ও ঠিক করুন, কে আপনার সাথে সহানুভূতিশীল ও কথা বলতে আগ্রহী আর আপনি কী ভাবে একটি বৃহত্তর সহনশীলতার লক্ষ্যে আপনার সমাজ বা এলাকাকে পরিচালিত করবেন? অভিযোজন প্রক্রিয়া গ্রহণের ক্ষেত্রে সামাজিক আন্দোলনসমূহ যেমন কোন বেসরকারী সংস্থা বরং সরকারী প্রতিষ্ঠান বা শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের চেয়ে ভাল ভূমিকা পালন করতে পারে, তারা একই সাথে জনপদের মানুষ, সিদ্ধান্ত গ্রহনকারী ও গণমাধ্যমের সাথে সেতুবন্ধ হিসেবে কাজ করতে পারেন।

- নিচের গ্রাফে জাতীয় ও আঞ্চলিক পর্যায়ের সংগঠনসমূহের (সরকারী-বেসরকারী) ভিত্তিতে একটি “ক্ষমতার মানচিত্র” প্রণয়ন করুন। ড্যাম প্রকল্প ও নদী ব্যবস্থাপনায় তাদের প্রভাবের মাত্রাটি বুঝ করুন এবং জলবায়ু পরিবর্তন বিষয়ে তাদের কোন ম্যাডেট রয়েছে কি না তাও বুঝে নিন।



- এই ক্ষমতার মানচিত্রের ভিত্তিতে কিছু জরুরী (ধরুন একমাস) ও দীর্ঘমেয়াদি (ধরুন পরবর্তী কয়েক মাস) কৌশল যাতে আপনার থাকবে পরিষ্কার লক্ষ্য (target) যা নিয়ে আপনি আপনার সমাজ বা এলাকায় বৃহত্তর জলবায়ু স্থিতিস্থাপকতা বিষয়ে অগ্রসর হবেন। আপনার জন্য কয়েকটি ফলো আপ কৌশল:
 - গভীর সচেতনতা বৃদ্ধিমূলক ও মানচিত্রায়ন কার্যক্রম পরিচালনা করুন, স্থানীয় জনগোষ্ঠীর সম্পৃক্ততায় যার বিষয় হবে অরক্ষিতাবস্থা, সক্ষমতা ও প্রয়োজনীয়তা।
 - জলবায়ু ও ড্যাম সম্পর্কিত ছবি নিন ও স্যাটেলাইট ইমেজ ব্যবহার করুন (যদি পাওয়া যায়) এবং সেগুলো সিদ্ধান্ত গ্রহনকারী ও গণমাধ্যমের সাথে শেয়ার করুন।
 - স্থানীয় অভিযোজন বিষয়ে পরিকল্পনা ও প্রণয়নের জন্য স্থানীয় মানুষ ও সম্পদ সংযুক্ত করুন যা জনপদের জলবায়ু সহনশীলতা বৃদ্ধি, প্রতিবেশ পদ্ধতির সংরক্ষণ ও সম্পদের টেকসই ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত করবে। সরকার ও সরকারী দপ্তরকে সহায়তা করুন যারা ইতোমধ্যেই জলবায়ু-উপযোগী ব্যবস্থা ও অভিযোজন-সমাধান কাজ স্থাপন করেছেন বা করতে যাচ্ছেন।
 - নদী বিষয়ক প্রকল্প যা জনপদকে ক্ষতিগ্রস্ত করবে তা নিয়ে Key Questions সহ সিদ্ধান্ত গ্রহনকারীদের চিঠি লিখুন।
 - সিদ্ধান্ত গ্রহন প্রক্রিয়া ও আইনী অবকাঠামো উন্নয়নের জন্য সরকারী পর্যায়ে লবিং করুন যাতে মানুষের অংশগ্রহণ, স্বচ্ছতা, উন্নত বিজ্ঞান এবং সবচেয়ে অরক্ষিতদের প্রয়োজন মেটাতে সক্ষম উন্নয়ন কার্যক্রম বৃদ্ধি বা উৎসাহিত হয়।

(ক). স্বল্প মেয়াদি কৌশল:

বাধা সমূহ:

এইসব বাধা উত্তরণে আপনার কী প্রয়োজন?

(খ). দীর্ঘ মেয়াদি কৌশল: বাধা সমূহ:

বাধা সমূহ:

এইসব বাধা উত্তরণে আপনার কী প্রয়োজন?

Endnotes

- 1 See for example the Millennium Ecosystem Assessment by the UN: www.millenniumassessment.org/en/index.html
- 2 Showers, K. (2009) "Congo River's Grand Inga hydroelectricity scheme: linking environmental history, policy and impact," *Water History*, 1.1: 31-58.
- 3 Turn Down the Heat: Why a 4°C Warmer World Must be Avoided, Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, World Bank, 2012, www.climateanalytics.org/publications/turn-down-heat-why-4%C2%B0c-warmer-world-must-be-avoided.
- 4 Magee, T. A Field Guide to Community Based Adaptation, Routledge. 2013.
- 5 Palmer, M. and Allan, J. D. (2006) "Restoring Rivers," *Issues in Science and Technology*.
- 6 Le Quesne, T. et al. (2010). "Flowing Forward: Freshwater Ecosystem Adaptation to Climate Change in Water Resources Management and Biodiversity Conservation," *Water Working Notes* 28, World Bank Group, p. 8.
- 7 Poff, N. and Matthews, J. (2013). "Environmental Flows in the Anthropocene: Learning from the Past to Project the Future?" *Environmental Sustainability* (in print).
- 8 "Big Facts: Impacts on Water," CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security. www.ccafs.cgiar.org/bigfacts/impacts-on-water.
- 9 Le Quesne 2010, p. 15.
- 10 Palmer, M. "Interview: Climate Change, Rivers and Dams –We're in Hot Water," *World Rivers Review*, *International Rivers*, 8 September 2013.
- 11 "The Water Cycle: Snowmelt Runoff." United States Geological Survey. www.ga.water.usgs.gov/edu/watercyclesnowmelt.html.
- 12 Schneider, A-K. "Dam Boom in Himalayas Will Create Mountains of Risk," *World Rivers Review*, *International Rivers*, 2 March 2009.
- 13 de Wit, M. and Stankiewicz, J. (2006) "Changes in Surface Water Supply Across Africa with Predicted Climate Change," *Science*, 311.5769: 1917-1921.
- 14 McCully, P. *Silenced Rivers: The Ecology and Politics of Large Dams*, Zed Books, 2001, p. 40
- 15 *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Working Group II, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001, www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg2/index.php?idp=384.
- 16 Lima, I. B. T. et al. (2008) "Methane Emissions from Large Dams as Renewable Energy Resources: A Developing Nation Perspective," *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 13.2: 193-206.
- 17 Binstock, J. et al. (2013) *Dams in a Changing Climate: Developing Climate Impacts Assessments for Proposed Dam Projects*, Capstone project for Masters in Public Policy, UCLA Luskin School of Public Affairs.
- 18 Matthews, J. and Wickel, A. J. (2009). "Embracing uncertainty in freshwater climate change adaptation: A natural history approach," *Climate and Development*, 1.3: 269-279.
- 19 Binstock, J. et al., 2013. Interview with Shripad Dharmadhikary. 12 February 2013.
- 20 *Women at the Frontline of Climate Change: Gender Risks and Hopes*, United Nations Environment Programme, 2011, www.unep.org/publications/contents/pub_details_search.asp?ID=6230.
- 21 Le Quesne 2010, p. 28.
- 22 Le Quesne 2010, p. 16.
- 23 Wingspread Conference on the Precautionary Principle, 1998, www.sehn.org/wing.html
- 24 Beilfuss 2012.
- 25 Munang et al. (2013). "The role of ecosystem services in climate change adaptation and disaster risk reduction." *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5.1: 47-52.
- 26 2007 Brisbane Declaration, see www.watercentre.org/news/declaration.
- 27 Poff and Matthews, 2013.
- 28 Matthews and Wickel, 2009.
- 29 "Preparing for Floods," Practical Action, www.practicalaction.org/preparing-for-floods-1.
- 30 Beilfuss, R., A Risky Climate for Southern African Hydro, *International Rivers*, September 2012, www.internationalrivers.org/node/7673.
- 31 "Climate Resilience Framework," ISET International, www.i-s-e-t.org/projects-and-programs/climateresilienceframework.
- 32 "Communities appreciate early flood warning," *The Third Pole*, 22 July 2013, www.thirdpole.net/communities-appreciateearly-flood-warning.
- 33 Matthews and Wickel, 2009.
- 34 *Rainwater Harvesting: A Lifeline for Human Wellbeing*, United Nations Environment Programme and Stockholm Environment Institute, 2009, www.unwater.org/downloads/Rainwater_Harvesting_090310b.pdf.
- 35 Thakkar, H., *Water Sector options for India in a changing climate*, South Asian Network on Dams, Rivers and People, March 2012, www.sandrp.in/wtrsect/Water_Sector_Options_India_in_Changing_Climate_0312.pdf.
- 36 Lobo, C. (2010). *Participatory Net Planning: A Practitioner's Handbook*, Watershed Organization Trust.
- 37 *World Development Indicators*, World Bank, www.data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators
- 38 *Climate Risk and Adaptation in the Electric Power Sector*, Asian Development Bank, July 2012, www.adb.org/publications/climate-risk-and-adaptation-electric-power-sector.pdf.
- 39 "Seeing the Light: Adapting to climate change with decentralized renewable energy in developing countries." International Institute for Sustainable Development & Climate Change Knowledge Network, 2004, www.iisd.org/cckn/pdf/seeing_the_light_dre.pdf.
- 40 "Diminishing Returns from Large Hydro," South Asian Network on Dams, Rivers and People, November 2012, www.sandrp.in/HEP_Performance/Diminishing_Returns_from_Large_Hydro_Nov_2012.pdf.
- 41 Farrell, D., Remes, J. and Charles, D. 2008. *Fueling Sustainable Development: The Energy Productivity Solution*, McKinsey Global Institute.
- 42 "The Power of Negawatts," *International Rivers*, January 2009, www.internationalrivers.org/files/attached-files/energyfactsheet.pdf.
- 43 Enkhbayar, S. (2011). "Development and Climate Change Issues in the Post-2012 Framework: The Northeast Asian Context," ERINA Report.
- 44 Fleshman, M. "Laying Africa's roads to prosperity," *Africa Renewal*, United Nations, January 2009, www.un.org/africarenewal/magazine/january-2009/layingafrika%E2%80%99s-roads-prosperity.
- 45 Boyle, G., Krishna R, J., Myllyvirta, L., and Pascoe, O. (2012). *Endangered Waters: Impacts of coal-fired power plants on water supply*, Greenpeace, www.greenpeace.org/india/Global/india/report/Endangered-waters.pdf
- 46 Halim, N. "Agriculture – Meeting the Water," *Water Challenges and Solutions*, 25 July 2010, www.globalwater.jhu.edu/magazine/article/agriculturemeeting_the_water_challenge
- 47 Taylor, J. "Agroecology could help green SA agriculture," *Engineering News*, 17 August 2012. www.rainharvest.co.za/2012/08/agroecology-could-help-green-sa-agriculture-reduce-water-use
- 48 Nhan, D. K. et al. (2012). "Rice production response and technological measures to adapt to salinity intrusion in the coastal Mekong delta," *Mekong Program on Water, Environment and Resilience (MPOWER)*.
- 49 Nhan, D. K. et al., 2012.
- 50 Brown, L. "Feeding Everyone Well: Raising Water Productivity," *Eco-Economy: Building an Economy for the Earth*, 2001, www.earth-policy.org/books/eco/eech7_ss4.
- 51 "Treadle Pumps," iDE, www.ide.org/ourtechnologies/treadlepump.aspx.
- 52 Munang et al., 2013.

কঠিন সত্য

এক অনুমানে বলা হয়েছে যে, ২৬০টি নদী অববাহিকা দুই বা ততোধিক দেশের মধ্যে রয়েছে যারা পানি স্বল্পতার জন্য দক্ষ রয়েছে, আবার রয়েছে সহযোগিতার সম্ভাবনা ও যা একুশ শতকের মূল দর্শন। প্রায় ১৭০ কিউবিক কিলোমিটার পানি বিশ্বের জলাধারসমূহ থেকে বাষ্পীভূত হচ্ছে যা সারা বিশ্বের মানুষ কর্তৃক ব্যবহৃত মোট পানির পরিমানের চেয়ে বেশী।

২০১৫ সনের মধ্যে ১৫-২০ মিলিয়ন হেক্টর সেচপ্রাপ্ত ধানক্ষেত কোন না কোন মাত্রার পানি স্বল্পতায় ভুগবে।

অভ্যন্তরীণ হিমবাহ ও বরফের আন্তরণ থেকে প্রাপ্ত পানির পরিমান ২১ শতকের মধ্যে হ্রাস পাবে। বৃহৎ পাহাড় থেকে বরফ গলা পানির উপর নির্ভরশীল এলাকাসমূহে পৃথিবীর এক ষষ্ঠাংশ মানুষ বসবাস করে- যার অধিকাংশই দরিদ্র।

একটি জলবিদ্যুৎ প্ল্যান্ট প্রতি ম্যাগাওয়াট ঘন্টায় ১৫০০০ থেকে ৬৮০০০ লিটার পর্যন্ত পানির ব্যবহার হতে পারে। বিষয়টির সার্বিক প্রেক্ষাপট বিবেচনায় নেয়া যেতে পারে - একটি পরমাণু প্ল্যান্ট ব্যবহার করে ২৬৫০ লিটার, এবং কয়লা ব্যবহারের বেলায় প্রায় ১৯০০ লিটার। ছাদের ওপরের সৌর এবং বায়ু কল আসলে কোন পানিই ব্যবহার করেনা।

২০৫০ সনের মধ্যে জলবায়ু পরিবর্তন চরম খরার সূত্রপাত করবে, আর তা হবে বিশেষ করে sub-tropics ও low and mid-latitudes অঞ্চলে। অধিক পানি সংকট সৃষ্টি হলে এলাকার যে পরিমানের মাটি ক্ষতিগ্রস্ত হবে তার আকার অধিক পানি প্রাপ্ত এলাকার চেয়ে দ্বিগুণ হবে।

অধিক উর্বর জমির পরিমান ১৯৭০ সন থেকে ২০০০ সনের মধ্যে ১০০% ভাগ বৃদ্ধি পেয়েছে।

১৯৯৯ থেকে ২০০৮ সনের মধ্যে বন্যায় এশিয়াতে প্রায় এক বিলিয়ন মানুষ ক্ষতিগ্রস্ত হয়, ২৮ মিলিয়ন ক্ষতিগ্রস্ত হয় আমেরিকায়, আফ্রিকায় ২২ মিলিয়ন ও ইউরোপে ৪ মিলিয়ন।

২০৮০ সনের মধ্যে ২০% মানুষ অধিক বন্যা প্রবণ এলাকায় বসবাস করবে।

১৯৭০ থেকে ২০০০ সালের মধ্যে বিশুদ্ধ পানির মৎস প্রজাতির সংখ্যা ৫০% ভাগ হ্রাস পেয়েছে।

বৈশ্বিক সমুদ্র পৃষ্ঠার গড় উচ্চতা বৃদ্ধির হার প্রতি বছর ৩ মিলিমিটার। ম্যানগ্রোভ বনগুলো প্রতি বছর ১-১০ মিলি মিটার মাটি তৈরী করছে, যা তাদের জলবায়ু পরিবর্তন জনিত সামুদ্রিক উচ্চতা বৃদ্ধি মোকাবিলায় যথেষ্ট। ম্যানগ্রোভ বন জলোচ্ছাস ও ঝড় এর মত উপকূলীয় বিপদ থেকে আমাদেরকে রক্ষা করতে পারে। কিন্তু ড্যাম অধুষিত নদীতে ম্যানগ্রোভ বন নদী বাহিত পলি থেকে বঞ্চিত হচ্ছে এবং তা শেষ পর্যন্ত সমুদ্র পানির উচ্চতাকে অব্যাহত করে তুলতে পারে।

বালির ড্যাম নির্মাণে কেনিয়া, ইথিওপিয়া, এসোলা, জাপান, ভারত, থাইল্যান্ড, যুক্তরাষ্ট্র, ও ব্রাজিল এর সাফল্য হাজার হাজার মানুষকে টেকসই, স্বল্প খরচের বৃষ্টির পানি ধারণ কাজে প্রভূত সহায়তা করছে। দুই বছরে Utooni Development Organization ১৫২৮টি বালির ড্যাম নির্মাণে সহায়তা করেছে, এগুলো নির্মিত হয়েছে কেনিয়ার Rift উপত্যকা ও পূর্ব এলাকার অর্ধ উর্বর জমিতে।

পাদানি পাম্পের ক্ষেত্রে পায়ের শক্তি ব্যবহার করে ৭.৫ মিটার গভীর কুয়া থেকে প্রতি ঘন্টায় ১৮ কিউবিক মিটার পানি তুলে আনা হচ্ছে - যার পরিমান প্রথাগত হস্তচালিত পাম্পের চেয়ে ছয় গুণ বেশী।

NOTES

- 1 Black, M. and King, J. The Atlas of Water: Mapping the World's Most Critical Resource, 2nd ed. Earthscan, 2009.
- 2 McCully 2001.
- 3 Bouman, B. A. M. et al. Water Management in Irrigated Rice: Coping with Water Scarcity, International Rice Research Institute, 2007.
- 4 Bates, B. C. et al. (2008). "Climate Change and Water," Intergovernmental Panel on Climate Change.
- 5 Reardon, S. "Thirsty clean energy may add to water stressed world," New Scientist, 19 July 2013.
- 6 Bates et al. 2008
- 7 Black and King, 2009.
- 8 Women at the Frontline of Climate Change: Gender Risks and Hopes, United Nations Environment Programme, 2011, www.unep.org/publications/contents/pub_details_search.asp?ID=6230.
- 9 Black and King, 2009.
- 10 Ibid.
- 11 McIvor, A. et al. (2013) "The response of mangrove soil surface elevation to sea level rise," Natural Coastal Protection Series: Report 3, Cambridge Coastal Research Unit Working Paper 42. Published by The Nature Conservancy and Wetlands International, www.coastalresilience.org/science/mangroves/surface-elevation-and-sea-level-rise.
- 12 Espipisu, I., "Sand dams' store water for dry season in semi-arid Kenya," The Christian Science Monitor, 22 February 2013.
- 13 "Irrigation," Practical Action, www.practicalaction.org/irrigation-techniques.

নদী নির্ভর জনগোষ্ঠীর জন্য, বৃহৎ ড্যাম ও পানি অপসারণ এর সাথে জলবায়ু পরিবর্তনের সংযুক্তির ফলে এসব জনগোষ্ঠীর জলবায়ু অভিযোজন কাজে মারাত্মক ঝুঁকির সূত্রপাত করতে পারে। এই সহায়িকা বইটি অরক্ষিত গ্রুপের সাথে কর্মরত সিভিল সোসাইটি গ্রুপ সমূহকে বুঝা ও নির্দিষ্ট জলবায়ু, নদী-অববাহিকা প্রকল্প সম্পর্কিত ঝুঁকি মোকাবিলায় সহায়তা করবে এবং টেকসই বিকল্পকে তুলে ধরবে যা প্রকারান্তরে জনগোষ্ঠীর নদী অববাহিকায় জলবায়ু সহনশীলতায় সাহায্য করবে।

