

ইমারত ও পরিকাঠামো নির্মাণ এবং
মেরামতির কাজে
ভারত সরকারের অবশ্য পালনীয় নির্দেশিকা
ও সহায়িকা সমূহের
(CODES & GUIDELINES) ব্যবহার



বিপর্যয় ব্যবস্থাপন দপ্তর
পশ্চিমবঙ্গ সরকার

ইমারত ও পরিকাঠামো নির্মাণ এবং মেরামতির কাজে
ভারত সরকারের অবশ্য পালনীয় নির্দেশিকা ও সহায়িকা
সমূহের (Codes & Guidelines) ব্যবহার



বিপর্যয় ব্যবস্থাপন বিভাগ
পশ্চিমবঙ্গ সরকার

মুখবন্ধ

সমষ্টিগত (সরকারি/অসরকারি) ও ব্যক্তিগত প্রচেষ্টায় দেশব্যাপী উন্নয়নমূলক কাজের প্রধান অঙ্গ হিসাবে পরিকাঠামো ও বিভিন্নপ্রকার ব্যবহারের উদ্দেশ্যে বহুল পরিমাণে ইমারত গড়ে উঠেছে। সরকারি প্রচেষ্টায় পশ্চিমবঙ্গে গ্রামাঞ্চলে ত্রিস্তর পঞ্চায়েতের মাধ্যমে এবং শহরাঞ্চলে পৌরসভাগুলির মাধ্যমে বিকেন্দ্রিত উন্নয়নের বিশাল কর্মকাণ্ড ব্যাপকাকারে চালু আছে। কিন্তু দেখা যাচ্ছে যে, বেশকিছু ক্ষেত্রেই উপযুক্ত প্রযুক্তি থাকা সত্ত্বেও নির্মাণে প্রযুক্তির যথাযথ ব্যবহারের অভাবে নির্মিত বস্তুগুলির গুণমান (Quality), কার্যকারিতা (Serviceability) ও স্থায়িত্ব (Durability) আশানুরূপ হচ্ছে না। নির্মাণকাজে ত্রুটির জন্য একদিকে সেগুলি অল্পকালের মধ্যেই খারাপ হয়ে যাচ্ছে বা ঠিকমত কাজ করতে পারছে না; অন্যদিকে পুনঃপুন মেরামতির (Maintenance) খরচ আকাশচুম্বী হয়ে যাচ্ছে এবং প্রত্যক্ষ-পরোক্ষভাবে নাগরিকদের উপর পরিকাঠামো খাতে খরচের বোঝা বাড়ছে।

আর একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হল, আমাদের রাজ্য দেশের সর্বাধিক প্রাকৃতিক বিপর্যয়-ঝুঁকিপূর্ণ কয়েকটি রাজ্যের মধ্যে অন্যতম এবং পশ্চিমবঙ্গে জনসংখ্যার ঘনত্ব ভারতের মধ্যে সর্বাধিক হওয়ায় এখানে বিপর্যয়ে ক্ষয়ক্ষতির সম্ভাবনাও বেশি। অথচ অধিকাংশত সচেতনতার ও প্রযুক্তিজ্ঞানের অভাবের কারণে এখানে দুর্বল ও বিপর্যয় প্রতিরোধে অক্ষম ইমারত-পরিকাঠামো নিয়তই গড়ে উঠছে। পশ্চিমবঙ্গে বিপর্যয়-ঝুঁকির বিষয় পুস্তিকাটিতে সন্নিবিষ্ট হয়েছে।

বস্তুত বিশেষ করে গ্রাম-শহরে নির্মাণকর্মের সঙ্গে যুক্ত সকলের জ্ঞাতার্থে ও সুবিধার্থেই নির্মাণকাজে সংশ্লিষ্ট প্রতিটি শিক্ষিত ব্যক্তির ও সংস্থার সংগ্রহে অতি প্রয়োজনীয় কয়েকটি নির্দেশিকা-সহায়িকা থাকা উচিত। এই উদ্দেশ্যে উন্নত গুণমানসম্পন্ন নির্মাণপ্রযুক্তি সম্পর্কিত সরকারি নির্দেশিকা (Codes) ও সহায়িকা (Guidelines)-গুলির তালিকা এবং প্রাপ্তিস্থানও দেওয়া হয়েছে। লক্ষণীয়, যে কাঁচা ঘরবাড়ি তৈরির বিষয়েও BIS Code আছে। নির্মাণ ও মেরামতির কাজকে ফলপ্রসূ করে তুলতে অতি স্বল্প পরিসরে কিছু পরামর্শও এতে সন্নিবেশিত হয়েছে।

পুস্তিকাটি প্রকাশের উদ্যোগ নিয়েছেন পশ্চিমবঙ্গ সরকারের বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা (Disaster Management) দপ্তর এবং UNDP। বিষয়বস্তু সংকলন করেছেন উত্তর ২৪ পরগণা জেলার প্রকল্প সমন্বয়ক বাস্তুকার শ্রী বিশ্বজিৎ চক্রবর্তী। পুস্তিকাটি যথার্থ কাজে লাগলে এই প্রয়াস সার্থক হবে।

বিপর্যয় ব্যবস্থাপন দপ্তর

পশ্চিমবঙ্গ সরকার

ভূমিকা

সভ্যতা ও আর্থসামাজিক উন্নয়নের সাথে সাথে এর অঙ্গ হিসাবেই ভারতে ও পশ্চিমবঙ্গে ঘরবাড়ি, রাস্তাঘাট, সেতু, কলকারখানা ইত্যাদি দ্রুত বেড়ে চলেছে, দৈনন্দিন জীবনে ঘরে-বাইরে মানুষের প্রয়োজনীয় বস্তুর সংখ্যাও বাড়ছে হ-হ করে। এতরকম বস্তু এই বিরাট দেশের ছড়িয়েছিটিয়ে থাকা বিভিন্ন স্থানে বহু মানুষের দ্বারা তৈরি হচ্ছে, যারা সবাই বস্তুগুলির গুণগত সম্ভাব্য উৎকর্ষ সম্বন্ধে সঠিক সচেতন নয়— এ ছাড়া অসৎ ব্যবসার প্রবণতার বিষয়ে সকলেই কমবেশি জানেন। গুণগত মান উৎকৃষ্ট না হলে প্রয়োজনীয় ব্যবহারযোগ্যতা ও স্থায়িত্ব না থাকায় নির্মিত বস্তুগুলির চাহিদা দেশের ও বিদেশের বাজারে বাড়বে না, আজো আজো জিনিসে ঘর ভরবে— দেশের উন্নয়ন ভয়ানকভাবে ব্যাহত হবে, সৃষ্টি হবে হাজারো সমস্যা। এই সমস্যার থেকে উত্তরণের উদ্দেশ্যে বহু বহু বিষয়ে দেশের শ্রেষ্ঠ বিশেষজ্ঞদের সহায়তায় ভারত সরকার বহুপ্রকার বস্তুর জন্য প্রয়োজনীয় গুণাবলী সংবলিত অবশ্যপালনীয় নির্দেশিকা (Code) এবং সহায়িকা (Guide) পুস্তক ছাপিয়ে জনসাধারণকে অনেক বছর আগে থেকেই সচেতন করার ধারাবাহিক প্রয়াস করে চলেছেন। এতে সমগ্র দেশে যেমন উৎকৃষ্ট মানের বস্তু তৈরি সম্ভব হয়েছে, তেমনই দেশের সর্বত্র বস্তুর উৎপাদনের গুণমানে নিয়ন্ত্রণ (Quality Control) ও সাম্য (Uniformity) বাড়ছে।

বাসস্থান, অফিস, কলকারখানা প্রভৃতির জন্য ইমারত (Building) এবং সর্বপ্রকার পরিষেবা ব্যবস্থাকে কার্যকরী রাখার জন্য রাস্তাঘাট, সেতু, জলসরবরাহ ব্যবস্থা প্রভৃতি পরিকাঠামো (Infrastructure) অপরিহার্য। ভারতের অধিবাসীরা শত সহস্র বছর ধরেই গ্রাম শহর সর্বত্র এগুলির নির্মাণ এবং উন্নতিসাধন করে চলেছেন সমষ্টিগত (সরকারি) ও ব্যক্তিগত প্রচেষ্টার মাধ্যমে অকল্পনীয় পরিশ্রম ও ব্যয়নির্বাহ করে। যেহেতু ইমারত ও পরিকাঠামো সভ্যতার অপরিহার্য প্রধান অঙ্গ, তাই এ-দুটির উন্নয়নে সভ্যতার উন্নতি হয়, আবার এদের ক্ষতিতে সমাজ-সভ্যতা ক্ষতিগ্রস্ত হয়। তাই দেখা যায় বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগজনিত বিপর্যয়ের ধাক্কায় সমাজ-সভ্যতা আবার পিছিয়ে পড়ে— বহু সময়, পরিশ্রম ও অর্থব্যয় বিফলতায় পর্যবসিত হয়। প্রাকৃতিক দুর্যোগের উপর মানুষের হাত নেই, তা পৃথিবীর জন্মলগ্ন থেকেই ঘটে আসছে। কিন্তু ইমারত ও পরিকাঠামোর নির্মাণ যথাযথ গুণমানের হলে অনেক ক্ষেত্রেই প্রাকৃতিক বিপর্যয় (Natural Disaster) -জনিত প্রাণহানি, সম্পত্তিহানি এড়ানো সম্ভব, একথা এখন প্রমাণিত। কারণ বিজ্ঞানের প্রভূত উন্নতির সাথে সাথে উন্নত প্রযুক্তিও আজ মানুষের হাতের মুঠোয়। বর্তমানে এই দুটি বিষয়ে নির্মাণে উৎকর্ষতা আনতে ভারত সরকার যেসমস্ত কোড ও গাইড বার করেছেন, তা পৃথিবীর উন্নত দেশগুলির সঙ্গে সমমানের। এই পুস্তকটিতে কেবলমাত্র Civil Works-এর কোডগুলি স্বল্প পরিসরে উল্লেখ করা হয়েছে।

* * *

বিপর্যয় ব্যবস্থাপনার (Disaster Management) অর্থ বিপর্যয়ের পরে শুধুমাত্র ত্রাণবর্টন নয়— বিপর্যয়ের আগে, বিপর্যয়কালে এবং বিপর্যয়ের পরে সুশৃঙ্খল সমন্বিত সূচাঙ্করূপে করণীয় সমস্ত কর্তব্যের মোট যোগফল। বিপর্যয়ের আগে করণীয় হল বিপর্যয় মোকাবিলার জন্য প্রস্তুতি, বিপর্যয় প্রতিরোধ বা বিপর্যয় নিয়ন্ত্রণের জন্য করণীয় সমস্ত কর্তব্য। বিপর্যয়কালে করণীয় কর্তব্য হল বিপর্যয়ের মোকাবিলা অর্থাৎ আত্মরক্ষা, জরুরিভিত্তিতে বিপন্ন মানুষ ও গবাদি পশুদের

নিরাপদ স্থানে অপসারণ, উদ্ধারকার্য, ন্যূনতম প্রয়োজনীয় খাদ্য, পানীয় জল, অস্থায়ী আশ্রয় ও শৌচালয়, চিকিৎসা ইত্যাদির ব্যবস্থা। আর সমন্বিত সুচারুরূপে সুপরিকল্পিত পুনর্বাসন ও পরিকাঠামোর পুনর্নির্মাণ হল বিপর্যয়ের পরে করণীয় বিষয়।

ভারত সরকার সর্বপ্রকার বিপর্যয়ের প্রকৃত, সার্বিক ও সমন্বিত ব্যবস্থাপনার জন্য একটি বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা সংক্রান্ত আইন (Disaster Management Act, 2005) ২০০৫ সালে পাশ করেন। এই আইন-বলে নিম্নোক্ত উচ্চসম্মতাসম্পন্ন কর্তৃপক্ষগুলি গঠিত হয়।

জাতীয় বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা কর্তৃপক্ষ (National Disaster Management Authority)—

জাতীয়স্তরে এর কাজ হল সমগ্র ভারতে বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা সংক্রান্ত নীতিনির্ধারণ, নির্দেশিকা জারি এবং উন্নয়ন পরিকল্পনা ও প্রকল্পগুলির বিপর্যয় প্রতিরোধী চরিত্রের বিচারক্রমে সেগুলির গ্রহণীয়তা নির্ধারণ। দেশের প্রধানমন্ত্রী হলেন এর সভাপতি।

রাজ্য বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা কর্তৃপক্ষ (State Disaster Management Authority)—

ভারতের প্রতিটি রাজ্যে গঠিত এই কর্তৃপক্ষের কাজ হল রাজ্যস্তরে বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা সংক্রান্ত নীতি নির্ধারণ, নির্দেশিকা জারি এবং উন্নয়ন পরিকল্পনা ও প্রকল্পগুলির বিপর্যয় প্রতিরোধী চরিত্রের বিচারক্রমে সেগুলির গ্রহণীয়তা নির্ধারণ। পশ্চিমবঙ্গে ২০০৭ সালের ১ আগস্ট গঠিত পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা কর্তৃপক্ষের সভাপতি হলেন মুখ্যমন্ত্রী, পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা দপ্তরের মন্ত্রী হলেন এর সহসভাপতি এবং মুখ্যসচিব মুখ্য-আধিকারিক (Chief Executive Officer)।

জেলা বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা কর্তৃপক্ষ (District Disaster Management Authority)—

২০০৭ সালের ১ আগস্ট পশ্চিমবঙ্গের প্রতিটি জেলায় গঠিত এই কর্তৃপক্ষের কাজ হল জেলাস্তরে বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা সংক্রান্ত নীতিনির্ধারণ, নির্দেশিকা জারি এবং উন্নয়ন পরিকল্পনা ও প্রকল্পগুলির বিপর্যয় প্রতিরোধী চরিত্রের বিচারক্রমে সেগুলির গ্রহণীয়তা নির্ধারণ। জেলা বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা কর্তৃপক্ষের সভাপতি (Chairperson) হলেন জেলাশাসক, জেলা পরিষদের সভাপতি এর অন্যতর সভাপতি (Co-Chairperson) এবং অতিরিক্ত জেলাশাসক (বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা) বা Additional District Magistrate (Disaster Management) হলেন মুখ্য আধিকারিক (C.E.O)।

এ ছাড়া এই আইন-বলে সচিবদের নিয়ে জাতীয়স্তরে ও রাজ্যস্তরে কার্যকরী কমিটি (Executive Committee) গঠিত হয়েছে, যাদের কাজ হল নির্ধারিত নীতির রূপায়ণ। বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা শিক্ষার প্রসারের ও প্রশিক্ষণের উদ্দেশ্যে গঠিত হয়েছে জাতীয় বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা শিক্ষাপ্রতিষ্ঠান (National Institute of Disaster Management) এবং গঠিত হয়েছে বিপর্যয় মোকাবিলার জন্য বিশেষ প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত জাতীয় বিপর্যয় মোকাবিলা বাহিনী (National Disaster Response Force)।

* * *

বিপর্যয়, বিশেষ করে প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের ফল ব্যাপক ও ভয়াবহ। ছোটোমাপের মনুষ্যসৃষ্ট বিপর্যয়ের মোকাবিলা ব্যক্তিগত বা পারিবারিক স্তরে সম্ভব হলেও প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের সার্বিক ও সফল ব্যবস্থাপনা সমাজের সকলের সম্মিলিত ঐক্যবদ্ধ প্রচেষ্টা ব্যতীত অসম্ভব। তাই আসুন আমরা সকলে উচ্চ-নীচ জাতিগত, সামাজিক, ধর্মীয়, রাজনৈতিক ইত্যাদি ভেদাভেদগুলোকে দূরে সরিয়ে দিয়ে যথার্থ ও সার্বিক বিপর্যয় ব্যবস্থাপনায় অবিলম্বে সচেতন হই, বিপর্যয় প্রতিরোধে ব্যক্তিগত ও সমষ্টিগত সক্ষমতা বাড়াই, বিপর্যয়ের ঝুঁকি কমাই— গড়ে তুলি নিশ্চিত ও নিরাপদ ভবিষ্যৎ।

পশ্চিমবঙ্গে প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের সম্ভাবনা ও ঝুঁকি

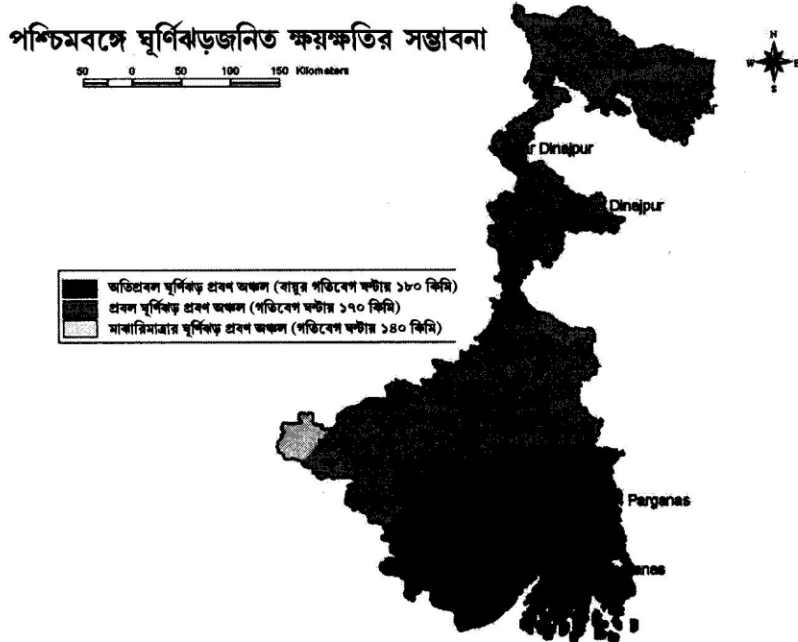
আমাদের দেশ ভারত পৃথিবীর মধ্যে প্রাকৃতিক বিপর্যয়ে সর্বাপেক্ষা ক্ষতিগ্রস্ত দেশগুলির মধ্যে অন্যতম মূলত অর্থনৈতিক ও সচেতনতার দুর্বলতার কারণে, কাজেই এই দুর্বলতা আমাদের কাটিয়ে উঠতেই হবে। আমাদের দেশে কোনো বিপর্যয়ে প্রাণ ও সম্পত্তির অধিকতর ক্ষয়ক্ষতির কারণ— জনসংখ্যার অত্যধিক ঘনত্ব, বসবাসের পক্ষে অযোগ্য জমিতে বাসস্থান তৈরি, দুর্বল নির্মাণকার্য, অজ্ঞতা, সহানুভূতির অভাব, এখানে এসব হবে না এমন ভিত্তিহীন বিশ্বাস এবং দীর্ঘকাল কোনো বড়ো ধরনের বিপর্যয় না হওয়ায় একপ্রকার নিশ্চিন্ততা।

ভারতের রাজ্যগুলির মধ্যে প্রাকৃতিক বিপর্যয়প্রবণতার দিক থেকে পশ্চিমবঙ্গ প্রথম সারিতে। এ-রাজ্যে পাহাড়, মালভূমি, সমতল, নদীনালা, সমুদ্র উপকূল সবই যেমন আছে, তেমনি আছে ধস, ভূমিকম্প, প্রবল ঘূর্ণিঝড়, বন্যা, খরা, নদীভাঙনের মতো ভয়াবহ প্রাকৃতিক বিপর্যয়গুলি নিত্যসঙ্গী হয়ে। এই বিপর্যয়ে ক্ষয়ক্ষতি কয়েক গুণ বাড়িয়ে দিয়েছে পশ্চিমবঙ্গে জনসংখ্যার বিস্ফোরণ (Population Explosion)।

২০০১ সালের জনগণনার হিসাবেই এ-রাজ্যে জনসংখ্যার ঘনত্ব (Population Density) ভারতের রাজ্যগুলির মধ্যে সর্বাধিক— প্রতি বর্গকিলোমিটারে ৯১০ জন। অর্থাৎ এ-রাজ্যের গ্রাম শহর সর্বত্রই কম জায়গায় সর্বাধিক মানুষের বাস, যে-কোনো বিপর্যয়েই ক্ষয়ক্ষতির ঝুঁকিও (Risk) তাই সর্বাধিক। উপরন্তু মানুষের সচেতনতার, ইমারত-পরিকাঠামোর সুপারিকল্পনার ও মজবুতির এবং পরিশেবা প্রদানকারী প্রতিষ্ঠানগুলির মধ্যে সমন্বয়ের সমূহ অভাব বিপদের ঝুঁকি আরও বাড়িয়েছে।

পশ্চিমবঙ্গের বিভিন্ন জেলাগুলির কোন অঞ্চলে সাইক্লোন বা ঘূর্ণিঝড়, ভূমিকম্প ও বন্যায় কত বেশিমাত্রায় ক্ষতি করতে পারে তা সংবলিত তিনটি মানচিত্র নীচে দেওয়া হল, এগুলি ভারত সরকার কর্তৃক প্রকাশিত ও সর্বজনগ্রাহ্য।

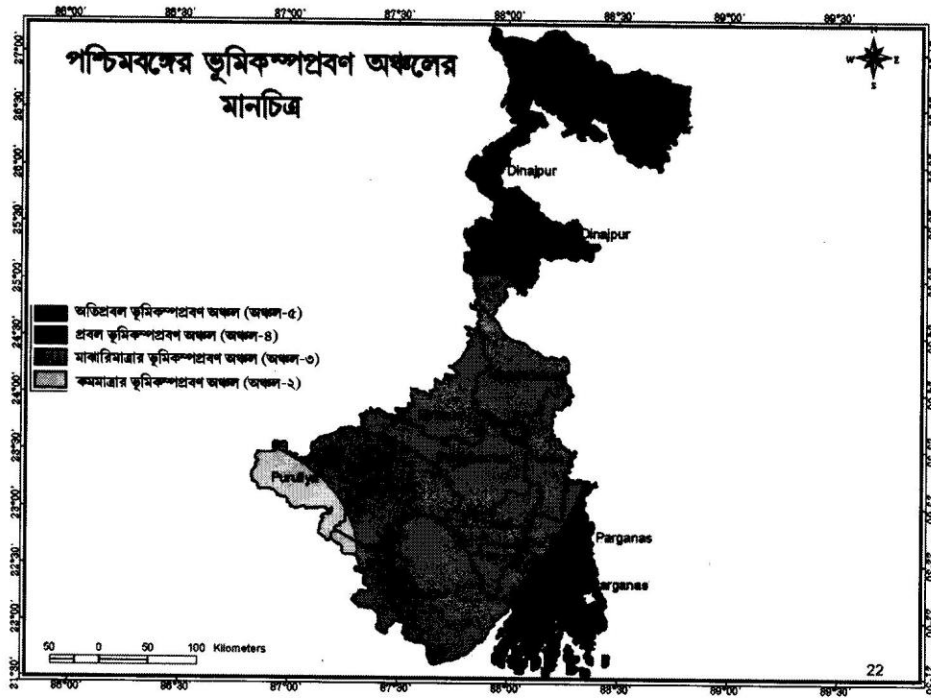
পশ্চিমবঙ্গে ঘূর্ণিঝড়জনিত ক্ষয়ক্ষতির সম্ভাবনা এবং বায়ুর সম্ভাব্য সর্বোচ্চ গতিবেগ



উপরের মানচিত্র অনুযায়ী সমগ্র উত্তর ও দক্ষিণ ২৪ পরগনা-হাওড়া-হুগলী-পূর্ব ও পশ্চিম মেদিনীপুর জেলা, বাঁকুড়া-বর্ধমান-নদীয়ার দক্ষিণাংশ ও সমগ্র কলকাতা অতি প্রবল ঘূর্ণিঝড়প্রবণ অঞ্চল। মানচিত্র অনুযায়ী এখানে বায়ুর সম্ভাব্য সর্বোচ্চ গতিবেগ ঘণ্টায় ১৮০ কিমি, কিন্তু প্রকৃতিবিজ্ঞানীদের মতে পৃথিবীর উষ্ণায়নের ফলে এই গতিবেগ ঘণ্টায় ২০০-২৫০ কিমি হওয়া অসম্ভব নয়। পুরুলিয়া জেলার পশ্চিমাংশ মাঝারি মাত্রার ঘূর্ণিঝড়প্রবণ অঞ্চল (বায়ুর সর্বোচ্চ গতিবেগ ঘণ্টায় ১৪০ কিমি) এবং রাজ্যের বাকি সমস্ত এলাকা প্রবল ঘূর্ণিঝড়প্রবণ অঞ্চল (বায়ুর সর্বোচ্চ গতিবেগ ঘণ্টায় ১৭০ কিমি)।

সাইক্লোনের সময় প্রচণ্ড বৃষ্টিপাতের ফলে অনেক সময়ই বন্যা পরিস্থিতির সৃষ্টি হয়। সাইক্লোনের সময় প্রচণ্ড গতিতে বাতাস সমুদ্রতীরের দিকে ধেয়ে আসার ফলে সমুদ্রে জলোচ্ছ্বাসেরও সৃষ্টি হয়। এই জলোচ্ছ্বাসের ঢেউ উপকূল অঞ্চলের বেশ কয়েক কিলোমিটার এলাকায় ধ্বংসলীলা চালায় ও প্লাবিত করে। আমরা সম্প্রতি আয়লার (২০০৯) ধ্বংসলীলা দেখেছি। এক্ষেত্রে বায়ুর সর্বোচ্চ গতিবেগ ছিল ঘণ্টায় ১২০ কিমি। আমাদের সর্বদা খেয়াল রাখতে হবে যে আমরা পশ্চিমবঙ্গে যে-কোনো বছরের মে থেকে মাঝ-ডিসেম্বর মাসের মধ্যে আরও অনেক বেশি গতিবেগসম্পন্ন ঘূর্ণিঝড়ের সম্মুখীন হতে পারি।

পশ্চিমবঙ্গে ভূমিকম্পজনিত ক্ষয়ক্ষতির সম্ভাবনা

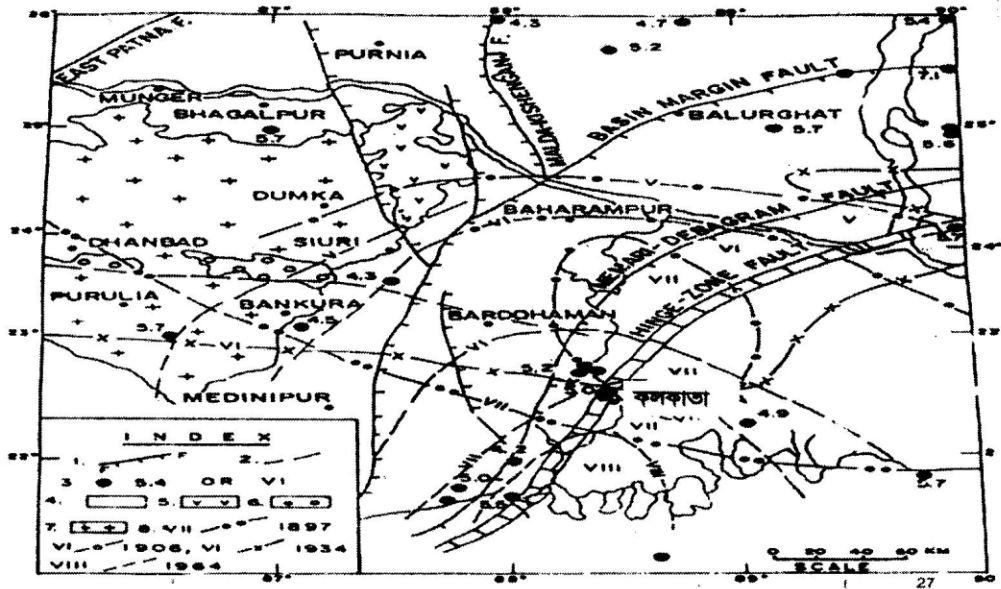


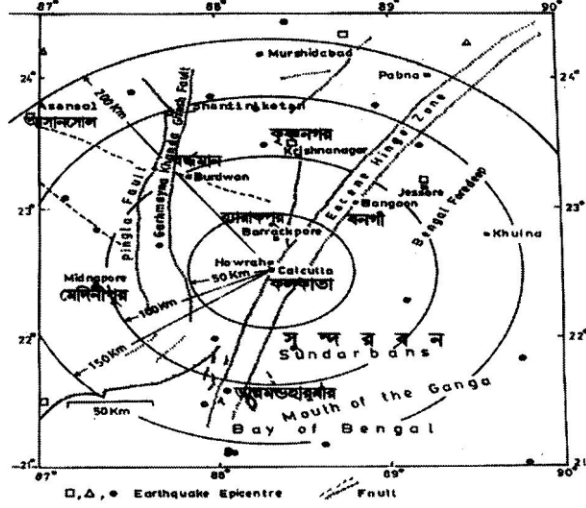
ভূমিকম্প কয়েক সেকেন্ড বা কয়েক মিনিট মুহূর্তের মধ্যে প্রচণ্ড আঘাত করে। আর ভূমিকম্পের পূর্বাভাস পাওয়াও সম্ভব নয়, কারণ এখনও ভূমিকম্পের নিশ্চিতভাবে পূর্বাভাস দেবার মতো যন্ত্র কোথাও আবিষ্কৃত হয়নি। তাই ভূমিকম্পের মুহূর্তের ঝটকায় আমাদের দেশে বিশেষত ঘিঞ্জি শহরাঞ্চলে ব্যাপক ক্ষয়ক্ষতি হতে পারে।

ভূমিকম্পের প্রাথমিক ঢেউ ('P' Wave) শব্দতরঙ্গের মতোই উৎপত্তিস্থল অর্থাৎ ভূমিকম্পের কেন্দ্র (Focus বা Hypocentre) থেকে পাথরের স্তরের মধ্য দিয়ে সবদিকে ছড়িয়ে যায়, গতিবেগ নরম স্তরীভূত শিলার মধ্য দিয়ে সেকেন্ডে ১.৮ কিমি (ঘণ্টায় ৬,৫০০ কিমি) ও শক্ত চটান শিলার মধ্য দিয়ে সেকেন্ডে ৮ কিমি (ঘণ্টায় ২৯,০০০ কিমি) হওয়া সম্ভব। মাটির উপর ভয়ংকর ক্ষয়ক্ষতি হয় পরবর্তী ঢেউয়ের ('S' Wave) থাকায়। শক্তিশালী ভূমিকম্পের ফলে উঁচু ও নীচু পাকা ও কাঁচা সব রকমের দুর্বল ঘরবাড়ি, রাস্তা, রেলপথ, সেতু, উড়ালপুল, বাঁধ, বিদ্যুৎ সরবরাহ ব্যবস্থা, জল সরবরাহ ব্যবস্থা, টেলিফোন যোগাযোগ ইত্যাদি সহ সমগ্র পরিকাঠামো সম্পূর্ণ ক্ষতিগ্রস্ত বা বিধ্বস্ত হতে পারে। এ ছাড়া ব্যাপক অগ্নিকাণ্ড হওয়াও সম্ভব। সমুদ্রের জলের নীচে বা জলের নিকটে তীরে শক্তিশালী ভূমিকম্পের ফলে সুনামিও হতে পারে। ভূমিকম্পের ফলে কেবল পাহাড়ি অঞ্চল ক্ষতিগ্রস্ত হয়, পলিমাটি দিয়ে তৈরি অঞ্চলের (যেমন সমগ্র দক্ষিণবঙ্গের ব-দ্বীপ) কোনো ক্ষতি হয় না, এই ধারণা ভিত্তিহীন।

কয়না (১৯৬৭), বিহার-নেপাল সীমান্ত (১৯৮৮), ইম্ফল (১৯৮৮), উত্তর কাশী (১৯৯১), কিল্লারি, লাভুর (১৯৯৩), জব্বলপুর (১৯৯৭), চামোলি (১৯৯৯), ভুজ (২০০১), কাশ্মীর (২০০৫) ভারতে সাম্প্রতিক কালে বড়ো ভূমিকম্পের ঘটনা। অতীতে বিহার-নেপাল সীমান্ত বা বাংলাদেশে উৎপন্ন হওয়া ভূমিকম্পের ফলেও পশ্চিমবঙ্গ বিভিন্ন সময় ক্ষতিগ্রস্ত হয়েছে। আমরা গুজরাতে ভুজ শহরের নীচে উৎপন্ন ভূমিকম্পের (২০০১) ফলে ওই শহরকে ঘিরে বহুবিস্তৃত এলাকায় ব্যাপক ক্ষয়ক্ষতির স্মৃতি নিশ্চয়ই ভুলে যাইনি। এর ফলে শুধু ভুজ শহর ধ্বংস হয়নি, সেখান থেকে প্রায় ২০০ কিমি দূরে আমেদাবাদ শহরেরও অনেক ঘরবাড়ি ভেঙে পড়েছিল।

১৯১৫ সালে স্যার আলফ্রেড ওয়েজেনার নামে এক জলবায়ু বিশেষজ্ঞ ও ভূপদার্থবিদ তাঁর Origin of Continents and Oceans (মহাদেশ ও মহাসাগরসমূহের সমুদ্রসমূহের উৎপত্তি) শীর্ষক পুস্তকে ভূত্বকের খণ্ডিত অংশগুলির (Plates) চলাচল সম্বন্ধে প্রথম অনুমান করেন। পরে বিজ্ঞানের দ্বারা এ-সত্য প্রতিষ্ঠিত হয় যে, কোনো স্থানে মাটির নীচে অবস্থিত শিলাস্তরে ফাটল ও চ্যুতি (Fault) থাকলে ভূত্বকের খণ্ডিত অংশগুলির চলাচলের ফলে সেখানে ভূমিকম্প হবার সম্ভাবনা বেশি থাকে। পশ্চিমবঙ্গের মাটির নীচে শিলাস্তরে ফাটল ও চ্যুতির উপস্থিতির দুটি চিত্র নীচে দেওয়া হল।



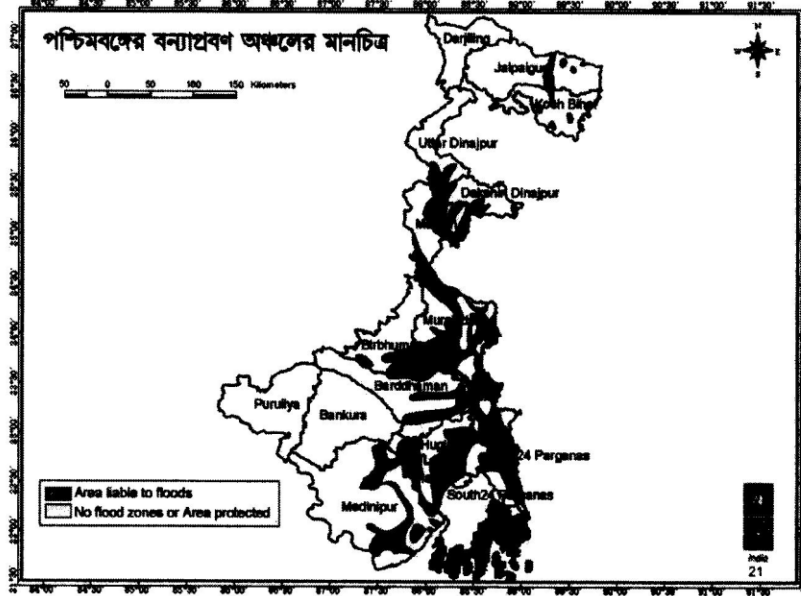


দক্ষিণবঙ্গে শিলাস্তরের
উপরিভাগের
কলকাতাকেন্দ্রিক
মানচিত্র

কলকাতা ও পার্শ্ববর্তী অঞ্চলে সর্বাধিক ৬.৫ রিখটার মাত্রার ভূমিকম্প হতে পারে। একটি আন্তর্জাতিক সমীক্ষার আন্দাজ (Assessment) অনুযায়ী ওই মাত্রার ভূমিকম্প হলে এতদঞ্চলের বর্তমান বহু দুর্বল ঘরবাড়ি (প্রায় ৪০-৫০%) ভেঙে পড়তে বা ফেটে যেতে পারে।

পশ্চিমবঙ্গে বন্যা, খরা ও নদীভাঙনজনিত ক্ষয়ক্ষতির সম্ভাবনা

বন্যাজনিত বিপর্যয় পশ্চিমবঙ্গের নিত্যসঙ্গী, এ-বিষয়ে সকলেরই কমবেশি অভিজ্ঞতা আছে।



পশ্চিমবঙ্গের বন্যাপ্রবণ এলাকার মানচিত্র

পশ্চিমবঙ্গের খরা ও
নদীভাঙনপ্রবণ অঞ্চলের
মানচিত্র

■ Drought
■ River Erosion



উপরের মানচিত্রগুলির এবং এই পুস্তিকার উল্লিখিত নির্দেশিকা (Code) ও সহায়িকাগুলির (Guide) সম্বন্ধে সম্যক জেনে এগুলির সহায়তা নিয়ে এ-রাজ্যে ইমারত ও পরিকাঠামোগুলিকে যথাসম্ভব বিপর্যয় প্রতিরোধী (Disaster Resistant) করে গড়ে তুলে রাজ্যবাসীর সামগ্রিক বিপর্যয়-ঝুঁকি হ্রাসকরণের (Disaster Risk Reduction) দায় ও দায়িত্ব প্রথমত পশ্চিমবঙ্গের সমস্ত নীতিনির্ধারক, প্রশাসক (সর্বস্তরে) এবং নির্মাণ কর্মকাণ্ডের সঙ্গে যুক্ত কারিগরি/স্থাপত্য বিশেষজ্ঞ-মিস্ত্রি-ঠিকাদার-নির্মাণদ্রব্য সরবরাহকারী সকলেরই। দ্বিতীয়ত আপামর জনসাধারণের— যাদের সচেতনতা ও সক্রিয়তাই হচ্ছে এর মূল চাবিকাঠি।

আসুন আমরা সবাই মিলে যুক্তি ও বিজ্ঞাননির্ভর পথে সচেতনভাবে গড়ে তুলি এক নিরাপদ ও উন্নত পশ্চিমবঙ্গ যা সুস্থ স্বাভাবিক জীবন দেবে আমাদের ও ভবিষ্যৎ প্রজন্মদের।

BIS কোড কী ?

আধুনিক সভ্যতা বহুলভাবে বস্তুনির্ভর। ঘরে-বাইরে সর্বত্র অসংখ্যরকম বস্তু বহুবিধ কাজে বহুভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। এগুলির ব্যবহারে উদ্দিষ্ট প্রয়োজন কত ভালোভাবে মিটেবে তা নির্ভর করে ব্যবহৃত বস্তুর গুণমান ও ব্যবহারের পদ্ধতির উৎকর্ষের উপর। সমগ্র দেশের বিভিন্ন স্থানে বস্তুসমূহের উৎপাদন অনিয়ন্ত্রিত হলে একই বস্তুর গুণমান বিভিন্ন স্তরের হয়। তাই সমগ্র দেশের জন্য প্রয়োজ্য একটি নির্দিষ্ট মানদণ্ড থাকা আবশ্যিক যা উৎপাদিত বস্তুর গুণমান নির্ধারণ করতে যেমন সাহায্য করবে তেমনি উৎকৃষ্ট মানের বস্তুর উৎপাদনেও সাহায্য করবে। আমাদের দেশে বস্তুসমূহের গুণমান নিয়ন্ত্রণের জন্য ১৯৫৭ সালে ভারত সরকার কর্তৃক ভারতীয় মানক সংস্থা বা Indian Standard Institution (সংক্ষেপে ISI) নামে একটি সর্বজনগ্রাহ্য সংস্থা স্থাপিত হয়। উচ্চতম স্তরের বিশেষজ্ঞদের নিয়ে গঠিত এই সংস্থার ওপর দায়িত্ব ছিল সমগ্র দেশে যথেষ্ট উন্নত ও সুযম (Uniform) গুণমানবিশিষ্ট বস্তুসমূহের উৎপাদনের জন্য যথাযথ নির্দেশিকা পুস্তিকা (Guide Book) জনসাধারণের জ্ঞাতার্থে প্রকাশ করা, উৎপাদিত বস্তুসমূহের মান নির্ধারণ এবং যথাযথ গুণমানবিশিষ্ট বস্তুর চিহ্নিতকরণ ও শংসাপত্র প্রদান (Certification)। যথাযথ গুণমানবিশিষ্ট ও ভারতীয় মানক সংস্থা দ্বারা স্বীকৃত (Certified) বস্তুগুলির উপর সংশ্লিষ্ট উৎপাদক সংস্থা ISI মোহর লাগানোর অধিকার লাভ করে। ফলে ক্রেতা-সাধারণের পক্ষে যেমন ওই মোহর দেখে উচ্চমানের বস্তু চেনা সম্ভব হয় তেমনি বাজারে উচ্চমানের বস্তুসমূহের মান নিয়ন্ত্রিত উৎপাদন ও সরবরাহ করা উৎপাদকদের পক্ষে সহজ হয়। যে-কোনো বস্তুর উপর এই ISI মোহর লাগাতে হলে বস্তুটির উৎপাদন সংশ্লিষ্ট নির্দেশিকা মেনে অবশ্যই করতে হয় এবং উৎপাদক সংস্থাকে মোহর ব্যবহারের জন্য ISI সংস্থার কাছ থেকে স্বীকৃতি লাভ করতে হয়— অন্যথায় এই মোহর ব্যবহার বেআইনি শাস্তিযোগ্য অপরাধ বলে গণ্য হয়। তাই উপরোক্ত প্রতিটি নির্দেশিকাকে IS Code বলা হয় এবং বিপুল সংখ্যক নির্দেশিকাভাণ্ডারের মধ্যে প্রতিটি নির্দেশিকাকে সহজে খুঁজে পাবার সুবিধার্থে IS (Indian Standard) ও একটি ক্রমিক সংখ্যা (যেমন IS-875) দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়।

প্রতিটি নির্দেশিকা তৈরির জন্য দেশের উচ্চতম স্তরের বিশেষজ্ঞদের নিয়ে গঠিত একটি নির্দেশিকা সমিতির (Code Committee) ওপর দায়িত্ব থাকে এবং কমিটির প্রত্যেক সদস্যের নাম ওই কোডের মধ্যেই উল্লিখিত থাকে। অধিকাংশ ক্ষেত্রেই এই নির্দেশিকাগুলির মান সর্বোচ্চ আন্তর্জাতিক মানের (International Standard) সমান বা কাছাকাছি। এই নির্দেশিকাগুলিকে আগে ISI Code বলা হতো। ১৯৮৬ সালে ভারত সরকার BIS Act, 1986 আইন জারি করে ভারতীয় মানক সংস্থার ইংরেজি নামটির পরিবর্তন করে Bureau of Indian Standards (সংক্ষেপে BIS) নাম দেয় কিন্তু দেশীয় নামটি এবং ISI মোহর একই থেকে যায়। ফলত এরপর থেকে সব কোডগুলিকেই BIS Code বলা হয়। ওই সংস্থা বেশকিছু বিশেষ সহায়ক পুস্তক (Special Publication)-ও প্রকাশ করে— এগুলিকে (SP) দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। (যেমন SP:16)।

ভারতীয় মানক সংস্থা এ পর্যন্ত বিভিন্ন প্রকার বিষয়ে প্রায় ১৯০০০ কোড প্রকাশ করেছে। খুঁটিনাটি যন্ত্রপাতি, নির্মাণদ্রব্য ও নির্মাণপদ্ধতি (যেমন বাড়ি তৈরি) প্রভৃতি বহু বিষয়ের উপরও নির্দেশিকা (BIS কোড) আছে। ক্রেতাসাধারণের সুবিধার্থে ওই সংস্থা Buyers Guide নামে উৎপাদিত বস্তুর উপর ISI মোহর ব্যবহারের অনুমোদন লাভকারী উৎপাদকদের তালিকা সংবলিত পুস্তকও প্রকাশ করে থাকে।

ইমারত (Building)

ইংরেজি Building শব্দের অর্থ নির্মাণ— তা যে-কোনো জিনিসই হোক। ইমারত (Building) বলতে কেবল বাসস্থান বা মানুষ থাকার বাড়ি বোঝায় না, ব্যবহারের ভিন্নতা হিসাবে এগুলির পৃথক পৃথক নাম ও বৈশিষ্ট্য আছে যা BIS কোড IS-875 ও SP-41-এ পাওয়া যাবে। যেমন বসতবাটি (Residential Building পাকা বা কাঁচা), কারখানা (Industrial Building), বাণিজ্যিক ইমারত (Mercantile Building), গুদাম (Storage Building) ইত্যাদি। ইমারতই বাস্তু ও স্থাপত্যশিল্পের সর্বপ্রাচীন, সর্ববৃহৎ ও সর্বাপেক্ষা বৈচিত্র্যময় বিষয়। তাই বিভিন্ন প্রকার ইমারতের খুঁটিনাটি বিষয়ে ভারতীয় মানক সংস্থার (BIS) শত শত নির্দেশিকা (Code) আছে, যেগুলির সংক্ষিপ্ত আলোচনাও স্বল্পপরিসরে করা অসম্ভব। যে-কোনো প্রকার ইমারতের বিবেচ্য বিষয়গুলিকে মূলত ২ (দুই) ভাগে ভাগ করা যায়—

১) কাঠামোগত (Structural)— যা ইমারতের বিভিন্ন অংশের বা গোটা ইমারতটির আকার, আয়তন, মজবুতি (Strength), স্থিতিস্থাপকতা (Stability), আয়ু (Durability) ইত্যাদি সম্পর্কিত।

২) অ-কাঠামোগত (Non-structural)— যা ইমারতের বহিরঙ্গের বিভিন্ন বিষয় যথা সৌন্দর্য, ব্যবহারের সুবিধা/অসুবিধা, স্থান-সংকুলান (Space), আসবাবপত্র (Furniture and fixtures), নিরাপত্তা (Safety and Security) প্রভৃতি সম্পর্কিত।

বিভিন্ন ধরনের বসতবাটি (Residential Building) বছরকম নির্মাণদ্রব্য ও অনেক প্রকার নির্মাণপদ্ধতি ব্যবহার করে তৈরি করা হয়। ভারতের, এমনকী পশ্চিমবঙ্গেরও, বিভিন্ন অঞ্চলে বসতবাটি নির্মাণ কারিগরির মধ্যে আঞ্চলিক ভিন্নতা দেখা যায়। সাধারণত বিভিন্ন অঞ্চলের ভৌগোলিক, প্রাকৃতিক, জলবায়ুগত, সামাজিক, সাংস্কৃতিক (রুচিগত) ও অর্থনৈতিক বৈশিষ্ট্যের এবং শত শত বছরের পরীক্ষানিরীক্ষা অভিজ্ঞতার ওপর ভিত্তি করেই আঞ্চলিক তারতম্য বিশিষ্ট বহুপ্রকার নির্মাণ কারিগরি (Building Technology) কালে কালে গড়ে উঠেছে— আবার কিছু কিছু অবলুপ্ত হয়েছে। তাই যে-কোনো ধরনের ইমারত তৈরির ক্ষেত্রে এই স্থানীয় নির্মাণ কারিগরি (Indigenous Building Technology) ভালো দিকগুলিকে যথাসম্ভব ও যথোপযুক্ত (Appropriate)-ভাবে গ্রহণ করা উচিত। স্বল্প পরিসরে ইমারত বিষয়ে বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ জ্ঞাতব্য বস্তুগুলি সংক্ষেপে নিম্নরূপে উপস্থাপিত করা হল। কিন্তু কার্যক্ষেত্রে যথাযথ নির্মাণের স্বার্থে সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিদের প্রয়োজনীয় খুঁটিনাটি বিষয়ে বিশদ জানা থাকতে হবে এবং এজন্য প্রয়োজনমতো সংশ্লিষ্ট BIS কোডগুলির নির্দেশ অনুযায়ী কাজ করলে তবেই সেই ইমারতকে যথার্থ গুণমানসম্পন্ন বলা যাবে।

কারিগরিগত দিক থেকে বসতবাটিগুলিকে মূলত তিন ভাগে ভাগ করা হয়—

A) সম্পূর্ণ বিজ্ঞানসম্মত কারিগরি সহায়ে তৈরি ইমারত (Engineered Building)— যে ইমারত নির্মাণের প্রতিপদে বিজ্ঞানসম্মত কারিগরি দ্বারা হিসাব করে প্রতিটি অংশ কোনো বাস্তুকার/বাস্তুবিদ (Civil Engineer) ও স্থাপত্যবিদ (Architect)-এর পরামর্শ অনুসারে এবং প্রত্যক্ষ তত্ত্বাবধানে নির্মাণকার্য সম্পন্ন হয় তা এই প্রকার ইমারত যা সর্বাধিক নিরাপদ। একজন বাস্তুকারের সাধারণ আয়তনের (Size) ইমারতের সার্বিক পরিকল্পনা ও ছোটোবড়ো সর্বপ্রকার আয়তনের ইমারতের মজবুতি সম্বন্ধে জ্ঞান থাকার কথা। আর মাঝারি থেকে বিশাল আয়তনের বিল্ডিংয়ের এবং সুপারিকল্পিত শহরাঞ্চলের ক্ষেত্রে সার্বিক পরিকল্পনা দেবার মতো বিশেষজ্ঞ হলেন একজন স্থাপত্যবিদ (Architect)। সাধারণত সুশিক্ষিত অভিজ্ঞ বাস্তুবিদের প্রত্যক্ষ নির্দেশে তৈরি ছোটো/বড়ো দালানগুলি এই জাতীয়।

B) আংশিক বিজ্ঞাননির্ভর এবং আংশিক কারিগরিসহায়ে তৈরি (Semi-Engineered) ইমারত— এই ধরনের ইমারত কোনো বাস্তুবিদের স্বল্প সহায়তায় ও পরামর্শে নির্মিত।

C) কোনো বাস্তববিদ বা স্থাপত্যবিদের সহায়তা ছাড়াই কেবলমাত্র মিস্ত্রিদের দ্বারা ও পরামর্শ অনুযায়ী যেসব ইमारত অবৈজ্ঞানিকভাবে নির্মিত হয় সেগুলিকে বলে Non-Engineered Building— তা পাকা বা কাঁচাবাড়ি যাই হোক-না-কেন। আমাদের দেশের সর্বপ্রকার কাঁচা ও আধ-কাঁচা বাড়িই এই জাতের। অধিকাংশ পাকা বসতবাড়িও প্রায় তাই-ই।

উপরের আলোচনার প্রেক্ষিতে বিজ্ঞান-অভিজ্ঞতা নির্ভর (Engineered) এবং কেবলমাত্র অভিজ্ঞতা নির্ভর অবৈজ্ঞানিক অব্যাহ্যত (Non-Engineered)-এই দুই ধরনের ইमारতের সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হচ্ছে। কারখানার (Industrial Building) সবকিছু এখানে পাওয়া যাবে না।

১) ইमारতের কাঠামোগত দিকসমূহ (Structural Aspects of Buildings)

ক) পরিকল্পনা (Planning)

যে-কোনো ইमारতের ভিতরে ঘর-বারান্দা ইত্যাদির অবস্থান, আয়তন এবং আলো-বাতাসের ব্যবস্থা যে কাজে ব্যবহারের উদ্দেশ্যে ইमारতটি তৈরি হবে তার সঙ্গে সম্পূর্ণ সংগতিপূর্ণ হতে হবে। বসতবাড়ির পরিকল্পনায় ব্যবহারকারীদের সামাজিক, সাংস্কৃতিক (ক্ৰটিগত), অর্থনৈতিক ও সুবিধা-অসুবিধার বিষয় এবং সেই স্থানের ভৌগোলিক, জলবায়ু (প্রকৃতিগত), নির্মাণদ্রব্যের সুলভতার বিষয়গুলিকে সর্বাধিক প্রাধান্য দিতে হবে। সেই স্থানের সম্ভাব্য প্রাকৃতিক দুর্যোগের (Natural Hazard) বিষয়েও যথেষ্ট সাবধান ও যত্নবান হতে হবে। সমস্ত ক্ষেত্রেই স্বাস্থ্যসহায়ক সার্বিক কল্যাণকর পরিকল্পনা সংশ্লিষ্ট সরকারি নির্দেশাবলি (Codes) মেনে ও সহায়ক পুস্তক থেকে সহায়তা নিয়ে করতে হবে। পশ্চিমবঙ্গে পৌরসভা এলাকাগুলির মত গ্রাম পঞ্চায়েত অঞ্চলেও West Bengal Municipal (Building) Rules, 2007 জাতীয় আইন লাগু হওয়া উচিত নচেৎ কুপরিকল্পিত, অস্বাস্থ্যকর, বিপর্যয় সম্ভাবনাপূর্ণ ইमारতে রাজ্য ছেয়ে যাচ্ছে। পরিকল্পনা ও নির্মাণের ক্রটির জন্য সংশ্লিষ্ট বাস্তববিদ, স্থাপত্যবিদ, মিস্ত্রি সকলেরই দায় বর্তমানের আইনি ব্যবস্থাও ধীরে ধীরে করা প্রয়োজন নয় কি? তবে দুর্ভাগ্যবশত আমাদের দেশে ইঞ্জিনিয়ার আর্কিটেক্টদের জন্য কলেজ থাকলেও মিস্ত্রিদের জন্য কোনো প্রশিক্ষণের ব্যবস্থা নেই— অবিলম্বে এর জন্য যথেষ্ট ব্যবস্থা এবং মিস্ত্রিদের জন্যও প্রশিক্ষণ বাধ্যতামূলক আগে করা উচিত।

ব্যবহারকারীর অর্থনৈতিক ক্ষমতার মধ্যেই সর্বাধিক সুবিধায়ুক্ত ও দৃষ্টিনন্দন (Aesthetic) অথচ মজবুত ইमारতের পরিকল্পনা গ্রহণ করতে হবে। সেই অঞ্চলের প্রাকৃতিক বিপর্যয়প্রবণতা (Natural Disaster Proneness), ভঙ্গুরতা (Vulnerability) বিচার করে সর্বোত্তম বিপর্যয় প্রতিরোধী ক্ষমতা ইमारতকে দিতে হবে। প্রায় সমগ্র পশ্চিমবঙ্গই প্রবল/অতি প্রবল ঘূর্ণিঝড়, মাঝারি/প্রবল/অতি প্রবল ভূমিকম্প ও বন্যাপ্রবণ। উত্তরের পাহাড়ি অংশে আবার ধসজনিত বিপর্যয়-প্রবণতাও আছে। বিপর্যয় প্রতিরোধের সুবিধার জন্য গোটা ইमारতের আকার ইংরেজি U, T, L-এর মতো হওয়া উচিত নয়, যথাসম্ভব আয়তাকার হওয়া উচিত। তবে তা যদি করতেই হয় তবে গোটা ইमारতকে মাঝে মাঝে ফাঁক (Gap) রেখে একাধিক আয়তাকার অংশে ভাগ করে নিতে হবে। একই ইमारতের বিভিন্ন অংশ বৈজ্ঞানিক-অবৈজ্ঞানিক প্রযুক্তিযুক্ত, কাঁচা-পাকা, এমনকী শুধু গাঁথুনি-ঢালাইফ্রেমের তৈরি খিচুড়ি হওয়া চলবে না, যে-কোনো একই ধরনের প্রযুক্তি/কারিগরি ও নির্মাণদ্রব্যসমূহ দিয়ে সমগ্র ইमारতটি তৈরি হতে হবে। একটি গোটা ইमारতের আকারকেন্দ্র (Centroid) ও ভারকেন্দ্র (Centre of Gravity)-কে একই বিন্দুতে রাখার সাধ্যমতো চেষ্টা করতে হবে। মাথাভারি ইमारতের পরিকল্পনাও পরিত্যজ্য। অনেকগুলি বাড়ি (Group housing)-এর ক্ষেত্রে বাড়িগুলির দৈর্ঘ্যের বাহুগুলি একই সরলরেখায় রাখলে চলবে না। যথোপযুক্ত প্রযুক্তি না জানা থাকলে দেওয়ালহীন তল (Stilt) ও তিন ফুটের অধিক বুলবারান্দাও (Balcony) করা চলবে না। পশ্চিমবঙ্গের প্রেক্ষিতে দেখা গেছে সব জেলাতেই সম্ভাব্য সর্বোচ্চমাত্রার ভূমিকম্প প্রতিরোধী ইमारত তৈরি করলে তা সেই অঞ্চলে সম্ভাব্য সর্বোচ্চ ঘূর্ণিঝড় (Cyclone)-কেও প্রতিরোধ করতে পারবে। নীচু জমিতে বাড়ি তৈরি করা উচিত নয়, অনন্যোপায় হলে

জমিটিকে উঁচু করে নিতে হবে, কিন্তু নবীন ভরাট মাটির ওপর ভিত রাখা চলবে না, ভারবহনে সক্ষম জমিতেই ভিত তৈরি করতে হবে। একটানা লম্বা দেওয়াল তৈরি সাধারণভাবে নিষেধ, বড়ো দেওয়ালকে ঢালাই (RCC) Band দিয়ে ছোটো ছোটো অংশে ভাগ করে শক্তি বাড়াতে হবে। যথাযথ প্রযুক্তি-কারিগরির প্রয়োগে গ্রাম-শহরে ঘূর্ণিঝড়-ভূমিকম্প-বন্যা প্রতিরোধী কাঁচাবাড়ি নির্মাণ সম্ভব। বর্তমান (Existing) পাকা-কাঁচা বাড়িগুলিকেও বিশেষ Retrofitting পদ্ধতিতে অধিকতর মজবুতি দেওয়া যায়। অগ্নিনিরাপত্তার জন্য IS: 1641-1988 কোড অনুসারে কাজ করতে হবে।

খ) নির্মাণ (Construction)

একটি সুপরিকল্পিত ইमारতেরও নির্মাণের গুণগত মান যথার্থ ভালো না হলে তা বেশি দিন চলে না। সংশ্লিষ্ট BIS কোড অনুসারে গুণমান বজায় রেখে (Quality Control) শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত কাজ করতে হবে, কোথাও টিলেমি হলেই খারাপ।

গ) মেরামতি ও রক্ষণাবেক্ষণ (Repair & Maintenance)

সর্বোৎকৃষ্ট নির্মাণদ্রব্য ব্যবহার করে যথাযথভাবে নিয়মিত মেরামতি ও রক্ষণাবেক্ষণের কাজ করতে হবে, তাতে পাকা বা কাঁচা যে-কোনো ইमारতেরই কার্যকরী আয়ু বাড়বে।

২) ইमारতের অকাঠামোগত দিকসমূহ (Non-structural Aspects of Building)

ইमारতের মধ্যে জল-আলো ইত্যাদি দৈনন্দিন আবশ্যিক বস্তুর সুবিধা, স্বাস্থ্যকর পরিবেশ, আভ্যন্তরীণ নিরাপত্তা, বিপর্যয়মোকাবিলা ও নিয়ন্ত্রণ (Disaster Response & Mitigation) সম্বন্ধে সকলের সচেতনতা ও প্রস্তুতি প্রভৃতি হল একটি ইमारতের অকাঠামোগত দিক। ইमारতের (পাকা ও কাঁচা) কাঠামো মজবুত হলেও প্রচণ্ড ঘূর্ণিঝড় বা ভূমিকম্পের সময় ঘরের ভিতরের আসবাবপত্র, বৈদ্যুতিক ও বৈদ্যুতিন সরঞ্জাম পড়ে বা ছিঁড়ে গিয়ে নষ্ট হতে পারে এবং মানুষকেও হতাহত করে। তাই এগুলিকে যথাযথভাবে কাঠামো বা দেওয়ালের সাথে শক্ত করে আটকে রাখার ব্যবস্থা করতে হবে।

পরিকাঠামো এবং গৃহনির্মাণ প্রবন্ধগুলির পরিকল্পনা, রূপায়ণ ও রক্ষণাবেক্ষণে বিবেচ্য বিশেষ বিষয়সমূহ সভ্যতার উন্নতির সাথে সাথে গ্রাম শহর সর্বত্র মানুষের দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন সামগ্রী ও পরিষেবার প্রয়োজন দ্রুত বাড়ছে। কাজেই আর্থ-সামাজিক উন্নয়নের সঙ্গে অঙ্গঙ্গিভাবে জড়িয়ে গ্রাম শহর সর্বত্রই বাড়ছে রাস্তাঘাট, জলনিকাশী ব্যবস্থা (ড্রেন, কালভার্ট ইত্যাদি), বিদ্যুৎ ও পানীয় জল সরবরাহ ব্যবস্থা, ঘরবাড়ি দোকানপাট ইত্যাদি। বহু বছর ধরে অগণিত মানুষের বহু পরিশ্রমে সরকার ও দেশের মানুষের সমষ্টিগত বা ব্যক্তিগত বহু বহু অর্থব্যয়ে এগুলি তিলে তিলে বেড়ে উঠছে। কাজেই এগুলির নির্মাণ ও রক্ষণাবেক্ষণের কর্মকাণ্ডের প্রতিটি পদক্ষেপেই এগুলির দীর্ঘ স্থায়িত্বের ও কার্যকারিতার কথা মাথায় রেখে পরিকল্পনা, রূপায়ণ ও নিয়মিত মূল্যায়ন যথাযথভাবে করা আবশ্যিক। এই পরিকল্পনা, রূপায়ণ ও মূল্যায়নের ক্রিয়াকলাপের প্রত্যেকটির জন্যই মূলত ৪ (চারটি) বিশেষ বিবেচ্য বিষয় হল নির্মিত বস্তুটির/বস্তুগুলির যথাযথ দীর্ঘমেয়াদি কার্যকারীদের জন্য—

ক) যথাযথ পরিকল্পনা (Proper Planning)

খ) উপযুক্ত গুণমানসম্পন্ন নির্মাণসামগ্রী ও নির্মাণকৌশলের ব্যবহার (Quality of Materials & Workmanship)

গ) সম্ভবপর সর্বোচ্চ আয়ুদানের ব্যবস্থা (Durability aspect) অর্থাৎ দীর্ঘমেয়াদি কার্যকরী স্থায়িত্ব

ঘ) প্রাকৃতিক দুর্যোগ ও অগ্নিকাণ্ডজনিত বিপর্যয় প্রতিরোধ ব্যবস্থা (Disaster Resistance)— প্রাকৃতিক দুর্যোগের মধ্যে সবচেয়ে বেশি ক্ষতিকারক সাইক্লোন, বন্যা, ভূমিকম্প ও পাহাড়ি অঞ্চলে ভূমিধস (Landslide)— এই চারটিই প্রধান বিচার্য। বিস্ফোরণ ও সন্ত্রাসবাদী কার্যকলাপ সাধারণক্ষেত্রে বিবেচ্য নয়।

এই চারটি বিবেচ্য বিষয়ের প্রত্যেকটিকে আবার ২ (দুই)-টি মূল আঙ্গিকে বিচার করে উপযুক্ত ব্যবস্থা নিতে হবে— প্রতিটি বস্তুর ক্ষেত্রে—

১) কাঠামোর মজবুতি (Strength of structural elements)— তার জন্য উপরোক্ত ক, খ, গ, ঘ।

২) কাঠামো ছাড়া অপরাপর দিক (Non-structural elements)— তার জন্য উপরোক্ত ক, খ, গ, ঘ।

উদাহরণস্বরূপ, একটি চেয়ার বা টেবিলের মূল কাঠামোর মজবুতির উপর নির্ভর করে সেটি ব্যবহারের সময় ভেঙে পড়বে কি না— এটি কাঠামোগত (Structural) আঙ্গিক। অপরপক্ষে, সেটির সৌন্দর্য, আকার ও আয়তন (Shape and size), আরামের জন্য গদি, হাতল ইত্যাদি ব্যবহারের সুবিধার জন্য ভাঁজ করার ব্যবস্থা (foldability)-ড্রয়ার ইত্যাদি তার অকাঠামোগত (non-structural) দিক।

ইমরাত তৈরীর নির্দেশিকাগুলিকে একত্র করে BIS প্রকাশ করেছে National Building Code (SP:7)। এটি প্রতিটি কারিগরী সংস্থায় রাখা দরকার।

পরিকাঠামো

রাস্তা: রাস্তা তৈরির ক্ষেত্রে মূলত বিভিন্ন IRC (Indian Road Congress) Code ও Manual নির্দেশিকা হিসাবে ব্যবহার করতে হবে।

১) কাঠামোগত (Structural) বিষয়সমূহ—

ক) **পরিকল্পনা:** কাঁচা বা পাকা সব রাস্তা তৈরির পরিকল্পনার সময় রাস্তাকে যথেষ্ট চওড়া অথচ ন্যূনতম বাঁকসহ অর্থাৎ যথাসম্ভব সোজা (Straight) করার চেষ্টা করলে নির্মাণ ও মেরামতি খরচ কমবে এবং ব্যবহারের সুবিধা বাড়বে। রাস্তার উচ্চতা এমন হওয়া উচিত যাতে ভিক্তিস্তরটি (Subgrade) মাটির নীচে স্বাভাবিক জলস্তরের (Water Table) উপরে থাকে এবং রাস্তার প্রথম স্তরটির (Subbase) মধ্যে জল ঢুকলে তা বেরিয়ে যেতে পারে। Subgrade ও Subbase শুকনো থাকলে রাস্তা সহজে বসে যায় না। জলনিষ্কাশনের যথেষ্ট ব্যবস্থা রাস্তার দুই ধারে ও আড়াআড়িভাবে (Cross drainage) থাকলে রাস্তার নীচে জল জমতে পারে না, ফলে রাস্তার মজবুতি বাড়ে। রাস্তার ভিক্তিস্তরটি সম্ভাব্য সর্বোচ্চ বন্যার জলের লেভেলের ও ওপরে থাকা প্রয়োজন। এ ছাড়া রাস্তার দু-ধারে যথেষ্ট চওড়া (বড়ো রাস্তার ক্ষেত্রে অন্তত ৩ ফুট) জায়গা (একে কাঁধ বা Shoulder বলে) রাখতে হবে, এর উপরে যেন জল না জমে। রাস্তার উপরিতল ভেদ করেও যেন জল না ঢোকে। যানবাহনের ওজন, গতি ইত্যাদি অনুযায়ী রাস্তার স্তরগুলি ও বাঁকগুলি তৈরি করতে হবে। সমস্ত কাজটিই উপযুক্ত কারিগরি নির্দেশমতো হওয়া দরকার।

খ) **গুণমান:** পরিকল্পনা যতই ভালো হোক নির্মাণসামগ্রী ও নির্মাণের গুণমান যথেষ্ট ভালো না হলে সে-রাস্তা কার্যকরী হবে না। সঠিক বৈজ্ঞানিক উপায়ে উপযুক্ত কারিগরি সহায়ে ও সংশ্লিষ্ট নির্দেশিকাসমূহ (IRC Code/Manuals) অনুসারে নির্মাণ ও মেরামতির কাজ করতে হবে।

গ) **দীর্ঘস্থায়িত্ব:** উপরোক্তভাবে রাস্তার কাজ হলে তার স্থায়িত্ব স্বাভাবিক হবে— এখন অনেক ক্ষেত্রেই যেমন দেখা যায় এত কম হবে না। স্বাভাবিকের চেয়ে স্থায়িত্ব আরও বেশি বাড়তে হলে বিশেষ কিছু অতিরিক্ত কারিগরি ব্যবস্থা নেওয়া যেতে পারে যা তুলনামূলকভাবে বেশি ব্যয়বহুল হবে।

ঘ) **বিপর্যয় প্রতিরোধ ব্যবস্থা:** যথাযথভাবে পরিকল্পিত ও নির্মিত রাস্তায় দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা কমে। রাস্তার ভিত্তিস্তর জলে না ডুবলে বন্যায়ও এরূপ রাস্তার তেমন একটা ক্ষতি নাও হতে পারে।

২) অ-কাঠামোগত (Non-Structural) বিষয়সমূহ:

ক) **পরিকল্পনা:** গ্রাম শহর সর্বত্রই জনসংখ্যা অত্যধিক দ্রুত বাড়ছে, সাথে সাথে বাড়ছে রাস্তাগুলিতে যানবাহন ও লোকজন চলাচলের ভিড়। এই বৃদ্ধির সঙ্গে সংগতি রেখে প্রতিটি বড়ো রাস্তার (Major Road) পরিকল্পনা পরবর্তী ৫০ বছর এবং প্রতিটি ছোটো রাস্তার (Minor Road) পরিকল্পনা পরবর্তী ৩০ বছরের ট্রাফিক চলাচল বৃদ্ধিকে মাথায় রেখে করা উচিত। রাস্তাকে জমাজলমুক্ত রাখার জন্য যথেষ্ট নিকাশী ব্যবস্থা থাকা প্রয়োজন।

খ) **গুণমান ও গ) দীর্ঘস্থায়িত্বের জন্য** প্রতিটি অ-কাঠামোগত (non-structural) নির্মাণের ক্ষেত্রেই যথেষ্ট নজর রাখতে হবে।

ঘ) **বিপর্যয় প্রতিরোধ:** রাস্তার বাঁকের জায়গাগুলি যথার্থ কারিগরি নির্দেশমতো করতে হবে নতুবা সেই অংশে ছোট ছোট গাড়ি নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে চাকা হড়কে গিয়ে দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা বাড়ে এবং রাস্তাও দ্রুত খারাপ হয়ে যায়। বাঁকের অংশে বিপরীত দিক থেকে ধেয়ে আসা দুটি গাড়ির চালকেরা যাতে যথেষ্ট দূর থেকেই একে অপরকে দেখতে পারেন সে-ব্যবস্থাও পথ-নিরাপত্তার জন্য রাখা জরুরি। রাস্তার বিভিন্ন অংশে যথাযথ ট্রাফিক সিগনালের ও তদারকির ব্যবস্থাও রাখতে হবে এবং গাড়িচালক ও পথচারীদের তা মানতে বাধ্য করতে হবে। রাস্তার একেবারে গায়ে কোনো ঘরবাড়ি বা বড়ো গাছপালা যা গতিশীল গাড়ির চালকের দৃষ্টিপথে বাধা সৃষ্টি করতে পারে তা থাকা উচিত নয়। প্রতিটি গুরুত্বপূর্ণ ও অধিক যানবাহন চলে এমন রাস্তার মাঝে বিভাজক (Divider) দিয়ে একই রাস্তায় চলাচল একমুখী (one way) করা এবং বিকল্প রাস্তার (by pass) ব্যবস্থা করা জরুরি।

জলনিকাশী ব্যবস্থা (Drainage)

১) কাঠামোগত বিষয়সমূহ:

ক) **পরিকল্পনা:** রাস্তার মতোই জলনিকাশী ব্যবস্থা তৈরির ক্ষেত্রেও বড়ো ড্রেনগুলি (major drains) অন্তত পরবর্তী ৫০ বছর এবং ছোটো (minor) ড্রেনগুলি পরবর্তী ৩০ বছরের জন্য কার্যকরী যাতে থাকে সেইমতো পরিকল্পনা করা উচিত। জনসংখ্যাবৃদ্ধিজনিত কারণ ছাড়াও পৃথিবীর উষ্ণায়নজনিত অতি বৃষ্টিতে মাথায় রেখে পয়ঃপ্রণালীগুলির জল বহন ক্ষমতা যথেষ্ট রাখতে হবে। এক্ষেত্রে আবহাওয়া অফিস (IMD) থেকে তথ্য নিতে হবে।

খ) **গুণমান:** পৌর অঞ্চলে নিকাশী ব্যবস্থা তৈরির ক্ষেত্রে গুণমানের দিকটিকে ঘরবাড়ি তৈরির মতোই যথেষ্ট গুরুত্ব দিতে হবে। সিমেন্ট দ্বারা তৈরি অংশগুলির ক্ষেত্রে ঘরবাড়ির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য BIS কোডগুলিই মানতে হবে। আজকাল এই কাজে সিমেন্ট ছাড়া অন্যান্য নমনীয় পদার্থও ব্যবহৃত হচ্ছে। প্রতিটি অংশে যথাযথ ঢাল (slope) রাখতেই হবে।

গ) **দীর্ঘস্থায়িত্ব:** পরিকল্পনা, নির্মাণকাজের গুণমান এবং বিপর্যয় প্রতিরোধ ব্যবস্থা যথাযথ হলে নিকাশী ব্যবস্থা কার্যকরী ও দীর্ঘস্থায়ী হবে বলে আশা করা যায়।

ঘ) **বিপর্যয় প্রতিরোধ ব্যবস্থা:** নিকাশী নালা ছোটো বা বড়ো যাই হোক, তার পরিকল্পনা ও নির্মাণ সেই অঞ্চলের সম্ভাব্য ভূমিকম্প প্রতিরোধী করে তাকে যেন গড়ে তোলে। সাইক্লোনের সময় অল্পসময়ের মধ্যে অত্যধিক বৃষ্টিপাত হতে পারে। সেই জল অথবা বন্যা হলে সে-ক্ষেত্রেও প্রতিটি নালাকে স্বাভাবিকের চেয়ে বেশি জল বহন করতে হবে। কাজেই নালানর্দমাগুলিকে যথেষ্ট বড়ো ও মজবুত করে তৈরি করতে হবে। ভূমিকম্প প্রতিরোধের জন্য কিছু বিশেষ কারিগরি ব্যবস্থা করতে হবে যার জন্য বর্তমানের তুলনায় খরচ সামান্য বাড়তে পারে। বড়ো ইটগাথুনির (Masonry) নালার ক্ষেত্রে নালার দেয়াল ও মেঝেতে লস্কালসি ও খাড়া ঢালি ব্যান্ড (RCC Band) দিয়ে মজবুতি বাড়ানো যায়। আজকাল নমনীয় (flexible) পদার্থের তৈরি নালার ব্যবহার শুরু হয়েছে। পয়ঃপ্রণালীর মধ্যে জলের প্রবাহ যাতে রুদ্ধ না হয় (যেমন প্লাস্টিক ব্যাগ

ও আবর্জনা দ্বারা) সে জন্য কিছু বিশেষ কারিগরি ব্যবস্থা যেমন রাখা প্রয়োজন তেমনি জনসাধারণের জন্য সচেতনতা বৃদ্ধির ব্যবস্থা এবং কিছু আইনি কড়াকড়ি থাকা দরকার।

২) অ-কাঠামোগত বিষয়সমূহ:

ক) পরিকল্পনা: নিকাশী ড্রেনের নির্মাণের পরিকল্পনায় বাস্তবসম্মত যথেষ্ট ঢাল (slope) সমস্ত ক্ষেত্রেই রাখতে হবে। ড্রেনের ঢাল ভূপৃষ্ঠের স্বাভাবিক ঢাল (natural slope)-এর দিকেই যথাসম্ভব রাখার চেষ্টা করতে হবে। ড্রেনের গভীরতা এমনভাবে রাখতে হবে যেন বাইরের জল (surface water) ছাড়াও রাস্তার সমস্ত স্তরের ভিতরে ঢোকা জল ড্রেনে সহজে চলে আসে এবং রাস্তাকে শুকনো রাখে। ছোটো বড়ো সব পয়ঃপ্রণালীরই ঢাল, গভীরতা ও প্রস্থ বিজ্ঞানসম্মতভাবে কারিগরি নিয়মানুযায়ী করতে হবে, আন্দাজে নয়। দুর্গন্ধযুক্ত নালা থেকে যাতে পরিবেশ দূষণ না হয় সেজন্য ঢাকনা ইত্যাদির ব্যবস্থা করা প্রয়োজন। নিয়মিত পরিষ্কার এবং মেরামতির বন্দোবস্ত যথোপযুক্ত হওয়া চাই। রক্ষণাবেক্ষণ ও ধারাবাহিক কার্যকারিতার জন্য প্রয়োজনীয় আইনি ব্যবস্থা রাখতে হবে।

নিকাশী ব্যবস্থায় বর্তমানের অতি প্রয়োজনীয় একটি বিষয়ে অল্প কিছু কাজ বিক্ষিপ্তভাবে কোথাও কোথাও হলেও সুপারিকল্পিতভাবে বৃহদাকারে এখনও করা হয়নি। বেশকিছু পুরসভা অঞ্চলেই এখনও তরল বর্জ্যকে যথোপযুক্ত ট্রিটমেন্ট না করেই খাল-নদী-সাগরে ফেলা হচ্ছে, ফলে জল দূষিত হচ্ছে। অপরপক্ষে তরল বর্জ্য থেকে জলকে পৃথক করে সেই জলের পরিশোধনক্রমে পুনর্ব্যবহার (Recycling) বা সেই জলকে পুনরায় ভূগর্ভে প্রবেশ করিয়ে ভূগর্ভে জলসঞ্চয় বৃদ্ধি (Ground Water Recharge) সম্বন্ধে যথেষ্ট ভাবা ও রূপায়ণের কাজ করা প্রয়োজন। আমরা অনেকেই জানি যে, পৃথিবীর তাবৎ পরিবেশ-বিজ্ঞানীদের আশঙ্কাকে সত্য প্রমাণিত করে সম্প্রতি পশ্চিমবঙ্গে ভূগর্ভস্থ জলাধারে টান পড়েছে, বহু জায়গায় জলাস্তর নেমে গেছে। এ-বিষয়ে এখনও সাবধান না হয়ে কেবল লাগাম ছাড়া শহরায়ণ (urbanisation) করে গেলে অদূর ভবিষ্যতেই আমাদের দুর্বিষহ জলকষ্টে ভুগতে হবে। তবে জল বাঁচানো ও জলসঞ্চয়ের কাজে বৃহৎ (Macro) প্রকল্প না গড়ে বিকেন্দ্রিত ছোটো ছোটো (Micro) প্রকল্প গড়াই বৃদ্ধিমানের কাজ হবে মনে হয়।

খ) গুণমান-এর বিষয়ে নির্মাণদ্রব্য ও কারিগরিতে (Materials and Workmanship) কোনো ঘাটতি থাকলে হবে না। নতুন নির্মাণ ও মেরামতি সব কর্মকাণ্ডেই এগুলি নিশ্চিত করতে হবে। দেখা গেল ড্রেনের অনেক কাজ হল, কিন্তু জলনিষ্কাশন ঠিকমতো হচ্ছে না— এমন পণ্ডশ্রম ও অর্থনৈষ্টির প্রয়োজন কী?

গ) দীর্ঘস্থায়িত্ব: গুণমান উপরোক্তভাবে যথাযথ হলেই নিকাশী ব্যবস্থা কার্যকরী ও দীর্ঘায়ু হবে।

ঘ) বিপর্যয় প্রতিরোধ: আগেই বলা হয়েছে তরল বর্জ্য নিকাশী ব্যবস্থা যেন কোনোসময়ে কোনোভাবেই পরিবেশ দূষণ ও মানুষসহ জীবজগতের স্বাস্থ্যহানির কারণ না হয় সে-বিষয়ে সমস্ত ব্যবস্থাগ্রহণ করতে হবে এবং প্রখর নজর রাখতে হবে। সাধারণ সম্ভাব্য মাত্রার ভূমিকম্পে নিকাশী ব্যবস্থা ক্ষতিগ্রস্ত হলে বা বন্যার সময় বন্যার জলে ডুবে গেলে বিষাক্ত নোংরা জল পানীয় জলের উৎসগুলিকে যেমন ভয়ানক দূষিত করে তেমনি অনেকরকম রোগব্যাদি মহামারীর সৃষ্টি করে।

নিকাশী-নালাগুলিকে নিয়মিত পরিষ্কার রাখতে হবে যেন কঠিন বর্জ্য পদার্থ জমে গিয়ে জলপ্রবাহের পথে বাধা সৃষ্টি না করে। এমনিতেই মে মাস থেকে মাঝ-ডিসেম্বর— এই সাত মাস সময়কালের মধ্যে পশ্চিমবঙ্গে সাইক্লোন, সমুদ্রতীরবর্তী অঞ্চলে জলোচ্ছ্বাস বা অবিশ্রান্ত অতি বৃষ্টির জন্য বন্যা পরিস্থিতির বৃষ্টি হয়—এর উপরও বর্তমানে পৃথিবীর উষ্ণায়নজনিত কারণে বৃষ্টিপাতের পরিমাণ অস্বাভাবিক বেড়ে গিয়ে অকল্পনীয় সমস্যার সৃষ্টি হতে পারে। পাহাড়ি এলাকায় হড়কাবান (Flash Flood), কাদার প্রবাহ (Mud Flow)-ও হবার সম্ভাবনা থাকে। এসব অঞ্চলে নর্দমার জল বা বৃষ্টির জল ছোটো ছোটো ধারায় অনিয়ন্ত্রিত পথে প্রবাহিত হয়ে মাটিকে নরম করে দেয়, যার ফলেও ধসজনিত বিপর্যয় হতে দেখা যায়। এই জলধারাগুলিকে সর্বদা নজরে রাখতে হবে এবং এদের যাত্রাপথের সংকটজনক অংশগুলিকে বাঁধিয়ে ভূমিক্ষয় রোধ করতে হবে।

Anexture - I : Availability of BIS Codes & Guidelines

Bureau of Indian Standards, the National Standards Body of India has published more than 18000 Indian Standards which are available for sale. They are available in the following format:
Softcopy download from BIS sales portal <http://www.standardsbis.in>.

1. Printed copies are available at BIS sales outlets. Printed copy can also be procured by making payment online on BIS e-sale portal : www.standardsbis.in
2. Soft copy on DVD (to be launched soon), Technical Division Wise or complete set of 14 Technical Divisions, which will be leased for one year initially, may be renewed further on yearly basis.

The customers have the following modes of purchasing standards:

Through BIS portal <http://www.standardsbis.in>, the customer can download soft copy or place order for DVD (to be launched soon) or for printed copy on the portal. For ordering Printed Copies, Postal & Packing Charges and Processing charges at 5% of the value of the transaction effected through the portal will also be applicable.

1. By visiting the nearest BIS Sales Outlet/Offices on any working day, from 1000 to 1630 h. (Lunch hour from 1300 to 1400 h).
2. By sending a request to the nearest BIS Sales Office along with Demand Draft for charges towards cost of Standards and Postage & Packing charges.

Postage and Packing Charges

1. Hard Copy sale
 - a) **Within India**—
 - i) If cost of publication published is up to and including Rs. 5000, 8% of the cost of publication purchased or Rs. 80 whichever is higher.
 - ii) If cost of publication purchased is more than Rs. 5000, 5% of cost of publication purchased or Rs. 400 whichever is higher.
 - b) **Outside India**— 15% of cost of publication purchased or Rs. 800 whichever is higher.
2. For standards leased on DVDs, the price mentioned includes postage, packing and handling charges. Hence separate postal and packing charges will not be levied.
3. Buyers Outside India may buy online or contact Sales Department, BIS, New Delhi, for any clarifications.

For any further details please contact:

**Delhi Office : Director (Sales) , Bureau of Indian Standards, Manakalya,
9, Bahadur Shah Zafar Marg, New Delhi – 110 002, Ph: 011-23238821
e-mail: sales@bis.org.in**

**Kolkata Office : Bureau of Indian Standards (Sales Office),
5, Chowringee Approach, Kolkata-700 012
Ph: 033-22126215**

Anexture - II : Codes for Civil Works

ইমারত ও পরিকাঠামো নির্মাণ/মেরামতির কাজ বহুল ব্যবহৃত ভারত

সরকারের অবশ্যপালনীয় নির্দেশিকা ও সহায়িকাসমূহ

(এই তালিকাতে নেই এমন বেশ কিছু নির্দেশিকাও ক্ষেত্রবিশেষে ব্যবহৃত হয়)

ক্রম সংখ্যা	নির্দেশিকার পরিচয়	নির্দেশিকার নাম	নির্দেশিকার ব্যবহার
Sl. No.	BIS Code / Document No.	Title of Publication	Used for
1	IS: 269-1989 IS: 8112-1989 IS: 12269-1989	Ordinary Portland Cement (33 Grade) Ordinary Portland Cement (43 Grade) Ordinary Portland Cement (53 Grade)	Almost All Common Cement works
2	IS: 455-1989	Portland Slag Cement	
3	IS: 1489-1990	Part 1 – Portland Pozzolona Cement (Fly ash based) Part 2 – Portland Pozzolona Cement (Calcined Clay based)	
4	IS: 8041-1990	Rapid Hardening Portland Cement	Underwater Concreting
5	IS: 12330-	Sulphate Resisting Portland Cement	Sea Coast & Sulphur emitting Industrial areas
6	IS: 383-1970	Specification for Coarse and Fine Aggregates from Natural Sources for Concrete	Concreting works
7	IS: 456-2000	Code of Practice for Plain and Reinforced Cement Concrete	Concreting works (widely used in Buildings)
8	IS: 458-2003	Code of Practice for Precast Concrete Pipes (with and without reinforcement)	Concrete Piping work
9	IS: 516-1989	Methods of Tests for Strength of Concrete	Concreting works
10	IS: 800-1984	Code of Practice for General Construction in Steel	Steel Trusses & Frames
11	IS: 801-1975	Code of Practice for Use of Cold Formed Light Gauge Steel Structural Members in General Building Construction	Buildings
12	IS: 875-1987 (Part-1)	Design Loads (other than Earthquake) for Buildings and Structures – Dead loads - Unit Weights of Building Materials and Stored Materials	Buildings & Structures
13	IS: 875-1987 (Part-2)	Design Loads (other than Earthquake) for Buildings and Structures– Imposed Loads	Buildings & Structures
14	IS: 875-1987 (Part-3)	Design Loads (other than Earthquake) for Buildings and Structures– Wind Loads (See WIND ZONES MAP OF INDIA here)	<i>Cyclone Safety</i>

15	IS: 875-1987 (Part-4)	Design Loads (other than Earthquake) for Buildings and Structures– Snow Loads	Buildings & Structures
16	IS: 875-1987 (Part-5)	Design Loads (other than Earthquake) for Buildings and Structures– Special Loads and Combinations	Buildings & Structures
17	IS: 883-1993	Design of Structural Timber in Building - Code of Practice	Timberwork
18	IS: 1343-1980	Code of Practice for Pre-stressed Concrete	Pre-stressed Concrete
19	IS: 1641-1988	Code of Practice for Fire Safety of Buildings	All Buildings
20	IS: 1786-2008	High Strength Deformed Steel Bars and Wires for Concrete Reinforcement	Reinforcement work
21	IS: 1893-2002 (Part-1)	Criteria for Earthquake Resistant Design of Structures - Part 1: General Provisions and Buildings	Earthquake Safety
22	IS: 1893-2002 (Part-2)	Criteria for Earthquake Resistant Design of Structures - Part 2: Liquid Retaining Tanks (Elevated and Ground Supported)	Earthquake Safety
23	IS: 1893-2002 (Part-3)	Criteria for Earthquake Resistant Design of Structures - Part 3: Bridges and Retaining Walls	Earthquake Safety
24	IS: 1893-2002 (Part-4)	Criteria for Earthquake Resistant Design of Structures - Part 4: Industrial Structures including Stack like Structures	Earthquake Safety
25	IS: 1893-2002 (Part-5)	Criteria for Earthquake Resistant Design of Structures - Part 5: Dams and Embankments	Earthquake Safety
26	IS: 1904-1986	Code of Practice for Design and Construction of Foundations in Soils : General Requirements	Foundations
27	IS: 1904-1987	Code of Practice for Structural use of Unreinforced Masonry	Unreinforced Masonry
28	IS: 2062-	Structural Steel Grade A	Buildings & Structures
29	IS: 2911-1984 (Part-1: Sec.1)	Code of Practice for Design and Construction of Pile Foundations (Part-1) .Concrete Piles (Part-1) Sec.1 : Driven Cast-in-situ Piles	Pile Foundation – Concrete Piles
30	IS: 2911-1984 (Part-1: Sec.2)	(Part-1) Sec.2 : Bored Cast-in-situ Piles	Concrete Piles
31	IS: 2911-1984 (Part-1: Sec.3)	(Part-1) Sec.3 : Driven Precast Concrete Piles	Concrete Piles
32	IS: 2911-1984 (Part-1: Sec.4)	(Part-1) Sec.4 : Bored Precast Concrete Piles	Concrete Piles
33	IS: 2911-1984 (Part-2)	(Part-2) —→ Timber Piles	Timber Piles
34	IS: 2911-1984 (Part-3)	(Part-3) —→ Under Reamed Piles	Under Reamed Piles

35	IS: 2911-1984 (Part-4)	(Part-4) → Load Test on Piles	Pile Foundation
36	IS: 3414-1975	Code of Practice for design & Installation of Joints in Buildings	Buildings
37	IS: 4082-1996	Recommendation for Stacking and Storage of construction Materials	All Constructions
38	IS: 4326-1993	Earthquake Resistant Design and Construction of Buildings	Earthquake Safety
39	IS: 4656-1968	Specification for Form Vibrators for Concrete	Concret Vibrators
40	IS: 4926-1976	Specification for Ready Mixed Concrete	Concreting
41	IS: 5533-1969	Recommendation for Dimensions of Spaces for Human Activities	Buildings
42	IS: 6061	Code of Practice for Construction of Floor and Roof with Joists & Filler Blocks	Buildings
43	IS: 7861-1975	Code of Practice for Extreme Weather Concrete	Concreting
44	IS: 8009-1976 (Part-1)	Code of Practice for Calculation of Settlements of Foundations (Part-1). <i>Shallow Foundations</i> subjected to Symmetrical Static Vertical Loads	Foundations
45	IS: 8009-1976 (Part-2)	Code of Practice for Calculation of Settlements of Foundations (Part-2). <i>Deep Foundations</i> subjected to Symmetrical Static Vertical Loading	Foundations
46	IS: 9103-1999	Specification for Admixtures for Concrete Concreting	Concerting
47	IS: 9417-1989	Recommendation for Welding Cold worked bars for Reinforced Concrete Construction	RCC Construction
48	IS: 10262-1982	Recommended guidelines for Concrete Mix Design	Concrete Mix Design
49	IS: 11817-1980	Classification of Joints in Buildings	Buildings
50	IS: 13311-1992	Methods of Non-destructive Test of Concrete	Concrete Strength Testing
51	IS: 13827-1993	Improving Earthquake Resistance of Earthen Buildings - Guidelines	Earthquake Safety
52	IS: 13828-1993	Improving Earthquake Resistance of Low-strength Masonry Buildings - Guidelines	Earthquake Safety
53	IS: 13920-1993	Ductile Detailing of Reinforced Concrete Structures subjected to Seismic Forces – Code of Practice	Earthquake Safety
54	IS: 13935-1993	Repair and Seismic Strengthening of Buildings - Guidelines	Earthquake Safety
55	IS: 14687-1999	Guidelines for False work for Concrete Structures	Formwork
56	IS: 15498-2004	Guidelines for Improving Cyclonic Resistance of Low-rise Houses and other Buildings / Structures	Cyclone Safety
57	Govt. of W.B.	The West Bengal Municipal (Building) Rules, 2007	Buildings

Anexture - III : Guidelines for Civil Works

ইমারত ও পরিকাঠামো নির্মাণ/মেরামতির কাজে ব্যবহৃত বিশেষ সহায়ক পুস্তকসমূহ

* এই তালিকাতে নেই এমন বেশ কিছু বিশেষ সহায়ক পুস্তকও ক্ষেত্রবিশেষে ব্যবহৃত হয়

* SP (Special Publication) নামাঙ্কিত বিশেষ সহায়ক পুস্তকগুলির BIS কর্তৃক প্রকাশিত

ক্রম সংখ্যা	পুস্তকের পরিচয়	বিশেষ সহায়ক পুস্তকের নাম	পুস্তকের ব্যবহার
Sl. No.	Special Publication No	Title of Special Publication	Used for
1	SP: 7-2005	National Building Code 2005 It contains — Group 1 Development, building Plans and Related aspects [Do (Part 4) – Fire & Life Safety]] Group 2 Structural Design and Related Aspects Group 3 Construction Related Aspects including Safety Group 4 Aspects Relating to Building Services Group 5 Aspects Relating to Plumbing Services including Solid WasteManagement	Complete guideline for Buildings
2	SP: 8-1970	Handbook of Mathematical,Physical,Chemical and Engineers' Tables	All Works
3	SP: 16-1980	Design Aid for Reinforced Concrete (Aid to IS: 456)	Concreting wor- ks (widely used in Buildings)
4	SP: 20-1991	Handbook on Masonry Design and Construction	Masonry works
5	SP: 21-1983	Summaries of Indian Standards for Building Materials	All Works
6	SP: 22-1982	Explanatory Handbook on Codes of Earthquake Engineering (Aid to IS: 1893 & IS:4326)	All Works
7	SP: 23-1982	Handbook on Concrete Mixes	All Works
8	SP: 24-1983	Explanatory Handbook on Indian Standard Code (IS:456) for Plain and Reinforced Concrete	Concreting works (widely used in Buildings)
9	SP: 25-1984	Handbook on Causes and Prevention of Cracks in Building	Buildings
10	SP: 33-1987	Handbook on Timber Engineering	Timberwork
11	SP: 34-1987	Handbook on Concrete Reinforcement and Detailing	Reinforcement work
12	SP: 38-1987	Handbook on Typified Designs for Structures with Steel Roof Trusses (With or Without Cranes)	Steel Truss works
13	SP: 40-1987	Handbook on Structures with Steel Portal Frames	Steel Portal Frames
14	SP: 41-1987	Handbook on Functional Requirements of Buildings	Buildings

15	SP: 43-1987	Handbook on Structures with Reinforced Concrete Portal Frames	RCC Portal Frames
16	SP: 56-1994	Location, Operation and Maintenance of Tube/Bore Wells - Guidelines	Tube/Bore Wells
17	SP: 57-1993	Handbook on Pipes and Fittings for Drinking Water Supply	Water Supply
18	SP: 62-2001	Handbook on Building Construction Practices	Buildings
19	SP: 64-2001	Handbook on Indian Standard Codes of Practice for Design Loads for Buildings and Structures (Aid to IS:875)	Buildings & Structures
20	Govt. of India Publications	Vulnerability Atlas of India (Published by BMTPC)	All works
21		Manual on Hazard Resistant Construction in India	Buildings
22		Cyclone Resistant Building Architecture	Cyclone safety
23		An Earthquake Preparedness Guide	Earthquake safety
24		Building a Techno-legal Regime for safer India	On Building Byelaws
25		Earthquake Safe Construction of Masonry Buildings- in Seismic Zones III, IV, V	Buildings
26		Rapid Visual Screening of Buildings - Masonry and RCC Buildings	Buildings
27		Guidelines to incorporate Techno-legal regime/hazard safety legislation into building bye-laws and development plans	Buildings
28	EERI	Seismic Performance of RC Framed Buildings with Masonry Infill Walls	Buildings
29	SPHERE	SPHERE PROJECT - Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response	
30	Govt. of W.B.	Guidelines for Natural Hazard Resistant Buildings	Buildings

Anexture - I : Guidelines for Road/Bridge/Calvert etc. Works (IRC Publications)

For the convenience of the users, the list of IRC Publications available for sale has been classified into the following categories of use.

1. Roads

- a. Transport Planning, Traffic Assessment & Policies
- b. Road Geometric & Design Features
- c. Road Markings
- d. Road Furniture & Signage
- e. Road Safety & Traffic Management
- f. Embankment Construction & Erosion Control
- g. Non-Bituminous Base and Sub-Base
- h. Design, Construction and Maintenance of Flexible Pavements
- i. Design, Construction and Maintenance of Cement Concrete Pavements
- j. Project Preparation, Contract Management and Quality Control
- k. Rural Roads
- l. Hill Roads
- m. Road Maintenance & Rehabilitation
- n. Road Drainage
- o. Road Machinery

2. Bridges

- a. Codes of Practice
- b. Inspection, Maintenance & Rehabilitation
- c. Project Preparation, Contract Management & Quality Control
- d. Other Important Publications

3. Roads and Bridges

- a. Standard Designs for Roads & Bridges
- b. Standard Bidding Documents
- c. Specifications, Rate Analysis for Roads & Bridges, Pocket Books
- d. MORT&H's Circulars
- e. Miscellaneous

Periodicals

Copies of the Publications may be obtained from IRC Office against cash payment or through Demand Draft addressed to the Secretary, Indian Roads Congress, Jamnagar House, Shahjahan Road, New Delhi-110011. (Sale of Publications Phone No.011-23386274 and Fax No.011-23381649). The rates are effective from 1.8.2004. A rebate of 25 per cent will be allowed to the IRC Members who are up-to-date in their membership subscription account and Roll No. is mentioned in the orders. Office remains closed on every Saturday, Sunday and on Gazetted Holidays.

Roads>>Transport Planning, Traffic Assessment & Policies

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:3-1983	Dimensions & Weights of Road Design Vehicles (First Revision)
2.	IRC:9-1972	Traffic Census on Non-Urban Roads (First Revision)
3.	IRC:46-1972	A Policy on Roadside Advertisements (First Revision)
4.	IRC:62-1976	Guidelines for Control of Access of Highways
5.	IRC:102-1988	Traffic Studies for Planning Bypasses Around Towns
6.	IRC:108-1996	Guidelines for Traffic Prediction on Rural Highways
7.	IRC:SP:24-1984	Guidelines on the Choice and Planning of Appropriate Technology in Road Construction
8.	IRC:SP:28-1995	Road Transport and Energy (First Revision)
9.	IRC:SP:43-1994	Guidelines on Low-Cost Traffic Management Technique for Urban Areas
10.	IRC:SP:45-1996	Time Series Data on Road Transport Passenger and Freight Movement (1951-1991)
11.	MORT&H	Road Development Plan: Vision-2021

Roads>>Road Geometric & Design Features

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:32-1969	Standard for Vertical and Horizontal Clearances of Overhead Electric Power and Telecommunication Lines as Related to Roads
2.	IRC:39-1986	Standards for Road-Rail Level Crossings (First Revision)
3.	IRC:54-1974	Lateral and Vertical Clearances at Underpasses for Vehicular Traffic
4.	IRC:64-1990	Guidelines for Capacity of Roads in Rural Areas (First Revision)
5.	IRC:66-1976	Recommended Practice for Sight Distance on Rural Highways
6.	IRC:69-1977	Space Standards for Roads in Urban Areas
7.	IRC:70-1977	Guidelines on Regulation and Control of Mixed Traffic in Urban Areas
8.	IRC:80-1981	Type Designs for Pick-up Bus Stops on Rural (i.e., Non-Urban) Highways
9.	IRC:86-1983	Geometric Design Standards for Urban Roads in Plains
10.	IRC:98-1997	Guidelines on Accommodation of Underground Utility Services Along and Across Roads in Urban Areas (First Revision)
11.	IRC:99-1988	Tentative Guidelines on the Provision of Speed Breakers for Control of Vehicular Speeds on Minor Roads
12.	IRC:103-1988	Guidelines for Pedestrian Facilities
13.	IRC:106-1990	Guidelines for Capacity of Urban Roads in Plain Areas
14.	IRC:SP:12-1973	Tentative Recommendations on the Provision of Parking Spaces for Urban Areas
15.	IRC:SP:23-1983	Vertical Curves

Road >> Road Safety & Traffic Management

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:53-1982	Road Accident Forms A-1 and 4 (First Revision)
2.	IRC:93-1985	Guidelines on Design and Installation of Road Traffic Signals
3.	IRC:SP:32-1988	Road Safety for Children (5-12 Years Old)
4.	IRC:SP:55-2001	Guidelines for Safety in Construction Zones
5.	MORT&H	Manual for Safety in Road Design

Road >> Embankment Construction & Erosion Control

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:10-1961	Recommended Practice for Borrow pits for Road Embankments Constructed by Manual Operation
2.	IRC:28-1967	Tentative Specifications for the Construction of Stabilized Soil Roads with Soft Aggregate in Areas of Moderate and High Rainfall
3.	IRC:33-1969	Standard Procedure for Evaluation and Condition Surveys of Stabilized Soil Roads
4.	IRC:36-1970	Recommended Practice for Construction of Earth Embankments for Road Works
5.	IRC:56-1974	Recommended Practice for Treatment of Embankment Slopes for Erosion Control
6.	IRC:75-1979	Guidelines for the Design of High Embankments
7.	IRC:SP:58-2001	Guidelines for Use of Flyash in Road Embankments
8.	MORT&H	Computer Aided Design System for High Embankment Problems, 1993
9.	HRB SR No.1, 2000	State of the Art: Lime-Soil Stabilization
10.	HRB SR No.3, 1999	State of the Art: Compaction of Earthwork and Subgrades
11.	HRB SR No.13, 1994	State of the Art: High Embankments on Soft Ground, Part A – Stage Construction
12.	HRB SR No.14, 1994	State of the Art: High Embankments on Soft Ground, Part B – Ground Improvement

Road >> Non-Bituminous Base and Sub-Base

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:19-1977	Standard Specification and Code of Practice for Water Bound Macadam (Second Revision)
3.	IRC:50-1973	Recommended Design Criteria for the Use of Cement Modified Soil in Road Construction
4.	IRC:51-1992	Guidelines for the Use of Soil Lime Mixes in Road Construction (First Revision)
5.	IRC:60-1976	Tentative Guidelines for the Use of Lime- Fly ash Concrete as Pavement Base or Sub-Base
6.	IRC:63-1976	Tentative Guidelines for the Use of Low Grade Aggregates and Soil Aggregates Mixtures in Road Pavement Construction
7.	IRC:74-1979	Tentative Guidelines for Lean-Cement Concrete and Lean-Cement Fly ash Concrete as a Pavement Base or Sub-Base
8.	IRC:88-1984	Recommended Practice for Lime Fly ash Stabilized Soil Base/Sub-Base in Pavement Construction
9.	IRC:109-1997	Guidelines for Wet Mix Macadam
10.	IRC:SP:59-2002	Guidelines for Use of Geotextiles in Road Pavements and Associated Works
11.	HRB SR No.11, 1992	State of the Art: Granular and Bound Bases and Sub-Bases

Road >> Design, Construction and Maintenance of Flexible Pavements

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:14-2004	Recommended Practice for Open Graded Premix Carpet (Third Revision)
2.	IRC:16-1989	Specification for Priming of Base Course with Bituminous Primers (First Revision)
3.	IRC:17-1965	Tentative Specification for Single Coat Bituminous Surface Dressing
4.	IRC:20-1966	Recommended Practice for Bituminous Penetration Macadam (Full Grout)
5.	IRC:23-1966	Tentative Specification for Two Coat Bituminous Surface Dressing
6.	IRC:27-1967	Tentative Specifications for Bituminous Macadam (Base & Binder Course)

7.	IRC:29-1988	Specification for Bituminous Concrete (Asphaltic Concrete) for Road Pavement (First Revision)
8.	IRC:34-1970	Recommendations for Road Construction in Waterlogged Areas
9.	IRC:37-2001	Guidelines for the Design of Flexible Pavements (Second Revision)
10.	IRC:48-1972	Tentative Specification for Bituminous Surface Dressing Using Pre-coated Aggregates
11.	IRC:81-1997	Tentative Guidelines for Strengthening of Flexible Road Pavements Using Benkelman Beam Deflection Technique (First Revision)
12.	IRC:82-1982	Code of Practice for Maintenance of Bituminous Surfaces of Highways
13.	IRC:94-1986	Specification for Dense Bituminous Macadam
14.	IRC:95-1987	Specification for Semi-Dense Bituminous Concrete
15.	IRC:96-1987	Tentative Specification for Two-Coat Surface Dressing Using Cationic Bitumen Emulsion
16.	IRC:97-1987	Tentative Specification for Two-Coat Surface Dressing Using Cationic Bitumen Emulsion
17.	IRC:100-1988	Tentative Specification for Single Coat Surface Dressing Using Cationic Bitumen Emulsion
18.	IRC:105-1988	Tentative Specification for Bituminous Concrete (Asphaltic Concrete) for Airfield Pavements
19.	IRC:107-1992	Tentative Specifications for Bitumen Mastic Wearing Courses
20.	IRC:SP:53-2002	Guidelines on Use of Polymer and Rubber Modified Bitumen in Road Construction (First Revision)
21.	MORT&H	Manual for Construction and Supervision of Bituminous Works, 2001
22.	Seminar, 1994	Proceedings – Seminar on “Bituminous Roads, Design and Construction Aspects”, New Delhi, 25-26 August, 1994

Road >> Design, Construction and Maintenance of Cement Concrete Pavements

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:15-2002	Standard Specifications and Code of Practice for Construction of Concrete Roads (Third Revision)
2.	IRC:44-1976	Tentative Guidelines for Cement Concrete Mix Design for Pavements (for Non-Air Entrained and Continuously Graded Concrete) (First Revision)
3.	IRC:57-1974	Recommended Practice for Sealing of Joints in Concrete Pavements
4.	IRC:59-1976	Tentative Guidelines for the Design of Gap Graded Cement Concrete Mixes for Road Pavements
5.	IRC:61-1976	Tentative Guidelines for the Construction of Cement Concrete Pavements in Hot Weather
6.	IRC:68-1976	Tentative Guidelines on Cement-Fly ash Concrete for Rigid Pavement Construction
7.	IRC:77-1979	Tentative Guidelines for Repair of Concrete Pavements Using Synthetic Resins
8.	IRC:84-1983	Code of Practice for Curing of Cement Concrete Pavements
9.	IRC:85-1983	Recommended Practice for Accelerated Strength Testing & Evaluation of Concrete for Road and Airfield Constructions
10.	IRC:91-1985	Tentative Guidelines for Construction of Cement Concrete Pavements in Cold Weather
11.	IRC:101-1988	Guidelines for Design of Continuously Reinforced Concrete Pavement with Elastic Joints

12.	IRC:SP:17-1977	Recommendations About Overlays on Cement Concrete Pavements
13.	IRC:SP:46-1997	Steel Fibre Reinforced Concrete for Pavements
14.	IRC:SP:49-1988	Guidelines for the Use of Dry Lean Concrete as Sub-base for Rigid Pavement

Road >> Project Preparation, Contract Management and Quality Control

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:42-1972	Proforma for Record of Test Values of Locally Available Pavement Construction Materials
2.	IRC:SP:11-1988	Handbook of Quality Control for Construction of Roads and Runways (Second Revision)
3.	IRC:SP:19-2001	Manual for Survey, Investigation and Preparation of Road Projects (Second Revision)
4.	IRC:SP:57-2001	Guidelines for Quality Systems for Road Construction

Road >> Rural Roads

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:SP:20-2002	Rural Roads Manual
2.	IRC:SP:26-1984	Report Containing Recommendations of IRC Regional Workshops on Rural Road Development (with Supplementary Notes)
3.	Seminar, 1989	Preliminary Publication – International Seminar on “Rural Transportation”, New Delhi, 26-28 April, 1989
4.	Seminar, 1989	Keynote Papers – International Seminar on “Rural Transportation”, New Delhi, 26-28 April, 1989
5.	MORD	Specifications for Rural Roads
6.	MORD	Standard Data Book for Analysis of Rates for Rural Roads

Road >> Hill Roads

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:52-2001	Recommendations About the Alignment Survey and Geometric Design of Hill Roads (Second Revision)
2.	IRC:SP:48-1998	Hill Road Manual
3.		Some Important Papers on Design, Construction and Maintenance of Hill Roads, 1985
4.	Seminar, 1985	Proceedings – Seminar on “Construction of Roads in Hill Areas”, Nainital, 7-9 July, 1985
5.	Seminar, 1995	Proceedings – Seminar on “Design, Construction and Maintenance of Hill Roads”, Shimla, 19-20 June, 1995
6.	HRBSR No.15, 1996	State of the Art: Landslide Correction Techniques

Road >> Road Maintenance & Rehabilitation

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	MORT&H	Manual for Maintenance of Roads, 1983
2.	MORT&H	Report of the Committee on Norms for Maintenance of Roads in India, 2001
3.	MORT&H	Guidelines for Maintenance Management of Primary, Secondary and Urban Roads, 2004
4.	Paper No.317, 1997	Experience in the Improvement and Modernization of Roads in Tamil Nadu by E.C. Chandrasekharan

Road >> Road Drainage

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:SP:42-1994	Guidelines on Road Drainage
2.	IRC:SP:50-1999	Guidelines on Urban Drainage

Road >> Road Machinery

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:90-1985	Guidelines of Selection, Operation and Maintenance of Bituminous Hot Mix Plant
2.	IRC:SP:29-1994	Directory of Indigenous Manufacturers of Road/ Bridge Construction Machinery & Important Bridge Components (First Revision)
3.	MORT&H	Handbook on Road Construction Machinery, 1985

Bridges >> Inspection, Maintenance & Rehabilitation

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:SP:35-1990	Guidelines for Inspection and Maintenance of Bridges
2.	IRC:SP:40-1993	Guidelines on Techniques for Strengthening and Rehabilitation of Bridges
3.	IRC:SP:52-1999	Bridge Inspector's Reference Manual
4.	IRC:SP:60-2002	An Approach Document for Assessment of Remaining Life of Concrete Bridges
5.	HRB SR No.17, 1996	State of the Art: Non Destructive Testing Techniques of Concrete Bridges
6.	HRB SR No.18, 1996	State of the Art: Corrosion and Corrosion Protection of Prestressed Concrete Bridges in Marine Environment
7.	HRB SR No.19, 2001	State of the Art: Underwater Scanning and Repairing of Bridge Components

Bridges >>Other Important Publications

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	IRC:45-1972	Recommendations for Estimating the Resistance of Soil Below the Maximum Scour Level in the Design of Well Foundations of Bridges
2.	IRC:SP:13-2004	Guidelines for the Design of Small Bridges and Culverts (First Revision)
3.	IRC:SP:51-1999	Guidelines for Load Testing of Bridges
4.	IRC:SP:61-2004	An Approach Document for Assessment of Whole Life Costing of Bridges

Roads and Bridges >>Standard Designs for Roads & Bridges

Sl. No.	Code/Document No.	Title of the Publication
1.	MORT&H	Standard Drawings for Road Bridges – R.C.C. Solid Slab Superstructure (15° & 30° SKEW) Span 4.0 m to 10.0 m (with and without Footpaths), 1992
2.	MORT&H	Standard Drawings for Road Bridges R.C.C. Solid Slab Superstructure (22.5° Skew) R.E. Span 4m to 10m (with and without Footpath), 1996

Roads and Bridges >>Specifications, Rate Analysis for Roads & Bridges,

Sl. No.	Code/Document No.	Pocket Books
		Title of the Publication
1.	MORT&H	Specifications for Road and Bridge Works, 2001 (Fourth Revision)
2.	MORT&H	Standard Data Book for Analysis of Rates, 2003 (First Revision)
3.	MORT&H	Pocketbook for Bridge Engineers, 2000 (First Revision)
4.	MORT&H	Pocketbook for Highway Engineers, 2002 (Second Revision)

পশ্চিমবঙ্গ বিপর্যয় ঝুঁকি ব্যবস্থাপন প্রকল্প কর্তৃক প্রকাশিত।

মুদ্রণ - মুদ্রাকর, ১৮এ রাধানাথ মল্লিক সেন, কলকাতা-১২