



গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

বিষয়ঃ ট্রান্সপোর্টেশন ইঞ্জিনিয়ারিং-২
বিষয় কোডঃ ২৬৪৭৩

উপস্থাপনায় ঃ

মোঃ ফিরোজ ইসলাম

জুনিয়র ইন্সট্রাক্টর (টেক/সিভিল)

রংপুর পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, রংপুর।

অধ্যায়-১

রেলওয়ের ইতিহাস

হার্ডিঞ্জ সেতু কখন এবং কোথায় চালু করা হয়

- ১ জানুয়ারি ১৯১৫ সালে ভেড়ামারার কাছে পদ্মা নদীর উপর হার্ডিঞ্জ সেতু চালু হয়। এর ফলে কলকাতা থেকে শিলিগুড়ি পর্যন্ত রেল যোগাযোগে সমৃদ্ধ হয়

প্রাথমিক জরিপের উদ্দেশ্য

- পরিদর্শন জরিপের উপর ভিত্তি করে মনোনীত বিভিন্ন পথসমূহের মধ্য হতে একটি পথকে চূড়ান্তভাবে গ্রহণের নিমিত্তে প্রাথমিক জরিপ করা হয়। তাই এ জরিপ বেশ সূক্ষ্মতার সাথে করতে হয়। এ জরিপের উদ্দেশ্যসমূহ হলো : (১) পরিদর্শন জরিপের সুপারিশকৃত বিভিন্ন পথের মধ্য হতে সর্বাধিক উপযোগী ও সাশ্রয়ী পথ নির্বাচন করা। (২) সম্ভাব্য পথসমূহের মধ্য হতে রেলপথের জন্য একটি পথ নির্বাচনের জন্য এগুলোর বিশদ সূক্ষ্ম পরিমাপ, তথ্যপর্যালোচনা, পরীক্ষা-নিরীক্ষা ও বিশ্লেষণ করা।

স্থান জরিপে কী কী যন্ত্রপাতি ব্যবহৃত হয়

- থিওডোলাইট (Theodolite),
- প্রিসাইজ লেভেল (Precise Level),
- স্টিল টেপ (Steel Tape)

নতুন রেললাইন স্থাপনের জন্য পথ (Route) নির্ধারণের বিবেচ্য বিষয়গুলো

- ব্যয়ের পরিমাণ (সার্বিক)
- নিরাপত্তা রেলপথ ও গমনাগমন সংক্রান্ত
- যুক্তিসঙ্গত দ্রুত যাতায়াত ।

প্রাথমিক বা প্রারম্ভিক জরিপের উদ্দেশ্য

- সর্বাধিক উপযোগী ও সাশ্রয়ী পথ নির্বাচন ও ।
- এ কাজের জন্য পরিমাপ, পর্যালোচনা, পরীক্ষা-নিরীক্ষা করা ।

পর্যবেক্ষণ জরিপের উদ্দেশ্য

- কর্মক্ষেত্র সম্পর্কে সাধারণ জ্ঞান লাভ করা এবং
- কর্মক্ষেত্রের প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো সম্পর্কে তথ্য জানা।

সড়কপথ ও রেলপথের পার্থক্য

সড়কপথ

- দুর্ঘটনার হার বেশি ।
- তৈরি এবং রক্ষণাবেক্ষণ খরচ রেলপথের তুলনায় কম ।
- পরিবহন খরচ বেশি ।
- নিয়োগে কার্যকরীতে বেশি ।
- পাহাড়ি এলাকা প্রয়োজন করা যায় ।
- চাহিদা বেশি ।
- বিরতি অল্প দূরত্বে ।
- মাল বহন ক্ষমতা সীমিত ।
- নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা কঠিন নয় ।
- পৃষ্ঠে ঘর্ষণ সহগ রেলের তুলনায় অধিক ।

রেলপথ

- দুর্ঘটনার হার কম ।
- তৈরি এবং রক্ষণাবেক্ষণ খরচ রেলপথের তুলনায় বেশি ।
- পরিবহন খরচ কম ।
- নিয়োগে কার্যকরীতে কম ।
- পাহাড়ি এলাকা প্রয়োজন করা যায় না ।
- চাহিদা কম ।
- বিরতি বেশি দূরত্বে ।
- মাল বহন ক্ষমতা বেশি ।
- নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা কঠিন ।
- পৃষ্ঠে ঘর্ষণ সহগ সড়ক পথের তুলনায় কম ।

পর্যবেক্ষণ জরিপের তথ্য সংগ্রহ করা

- এলাকার সাধারণ প্রাকৃতিক অবস্থা ।
- গঠনতল বা ফরমেশন লেভেল মাটির অবস্থা ।
- মাটির শ্রেণিবিভাগ এবং এর অবস্থা ।
- পাহাড় বা লেকের অবস্থা (যদি পাশে থাকে) ।
- কূপ, নদী ইত্যাদির পানির নমুনা সংগ্রহ করা হয়, এর ব্যবহারের জন্য সঞ্চয় করে রাখার উপযোগী কিনা তা নির্ণয় করার জন্য ।
- রেল সড়কে ব্যবহার্য মালামাল সংগ্রহ এবং বহনের সুবিধা ।
- শ্রমিক সংগ্রহের সুবিধা ।
- জলস্রোত বা নদী পারাপারের সময় ঐ স্থানে ব্রিজ নির্মাণের জন্য চারপাশের মাটির অবস্থা ।
- লাইনের বাঁধ স্থাপনের সুবিধা অসুবিধা ।
- জমির ঢাল ।
- স্টেশন গৃহনির্মাণের উপযুক্ত স্থান নির্বাচন ।

ଅଧ୍ୟାୟ-୨

স্থায়ী সড়ক

স্থায়ী সড়ক

- যে রেল সড়ক নির্মাণের পর তার উপর দিয়ে জনসাধারণের ব্যবহারের জন্য গাড়ি চলাচল করে তাকে স্থায়ী সড়ক বলা হয়

রেল

- রেল সড়কে স্লিপারের উপর সড়ক বরাবর বিশেষ ধরনের প্রস্তুত্বেদের যে দুটি লোহার পাত সুনির্দিষ্ট দূরত্বে সমান্তরালভাবে স্থাপন করা হয় এবং যার উপর দিয়ে রেল গাড়ির চাকা চলাচল করে। এ পাতকেই রেল বলা হয়।

রেল গেজ

- দুই রেলের হেড বরাবর ভিতরের দিকের কিনারাদ্বয়ের মধ্যবর্তী ন্যূনতম দূরত্বই রেল গেজ' ।

কোনিং অফ হইল

- রেলের চাকার ফ্লেঞ্জকে প্রায় ১: ২০ ঢালে শঙ্কু আকৃতির করে তৈরি করা হয় একে কোনিং অফ হইল বলা হয়। এতে চাকা রেলচ্যুত হতে পারে না।

রেলের ওজন ও সেকশন

- এক মিটার লম্বা এক টুকরা রেলের ওজন যত কেজি হবে তাকেই রেলের ওজন বুঝায়। অর্থাৎ ১ মিটার লম্বা এক খন্ড রেলের ওজন যদি ৪৫ কেজি হয় তবে তাকে ৪৫ কেজি রেল বলে। আর এই ৪৫ কেজি ওজনের জন্য রেলের যে খন্ড ব্যবহৃত হয়, তাকে সেকশন অব রেল বলে।

৪২ কেজি রেল বলতে

- যে রেলের প্রতি মিটার দৈর্ঘ্যের ওজন ৪২ কেজি তাকে ৪২ কেজি রেল বলা হয়, তাকে সেকশন অব রেল বলে।

বিভিন্ন ধরনের রেলগেজ

- ব্রডগেজ,
- স্ট্যান্ডার্ড গেজ,
- মিটার গেজ,
- ন্যারাগেজ।

হগেড রেল

- প্রায় উলম্বভাবে বেঁকে যাওয়া রেলকে হগেড (Hogged rail) রেল বলে

অস্থায়ী রেলসড়ক

- স্থায়ী সড়ক নির্মাণের জন্য বিভিন্ন মালামাল, যেমন- রেল, স্লিপার, ব্যালাস্ট ইত্যাদি কখনো কখনো সড়কের বাঁধ নির্মাণের উদ্দেশ্যে মাটি অন্য স্থান হতে আনার জন্য যে সড়ক নির্মাণ করা হয় তাকে অস্থায়ী সড়ক বলে

বাকলিং

- মাঝে মাঝে রেল অবস্থান থেকে সরে গিয়ে বাকের সৃষ্টি করে। রেলের সাধারণ সম্প্রসারণে বাধাপ্রাপ্ত হলে এই অবস্থার সৃষ্টি হয়। একে রেলের বাকলিং বলে।

রেল ও রেলগেজ

- রেল সড়কের যে কাঠামারে উপর দিয়ে ট্রেনের চাকা চলাচল করে তাকে রেল বলে । এটাকে লোহার পাটিও বলা হয় । রেল সড়কে সমান্তরালভাবে স্থাপিত পাশাপাশি দুটি রেলের মাথার একটির ভিতরের ধার থেকে অন্যটির ভিতরের ধার পর্যন্ত দূরত্বকে গেজ মাপ বা রেলগেজ বলে ।

রেলসড়কে কোনিং অব হইলের প্রয়োজনীয়তা

- বাঁকের উপর গাড়ি চলাকালে বাইরে চাকাকে ভিতরের চাকা অপেক্ষা বেশি দূরত্ব অতিক্রম করতে হয়। কিন্তু এক জোড়া চাকা ঘুরার সাথে এমনভাবে লাগানো থাকে যে, যদি দুটি চাকার পরিধি একই হয় তবে সমান সময়ে বাইরের চাকা এবং ভিতরের চাকা সমান পথ অতিক্রম করবে। এই অবস্থায় যদি বাইরের চাকাকে ভিতরের চাকা অপেক্ষা বেশি দূরত্ব অতিক্রম করতে হয়, তবে কোনো না কোনো চাকাকে পিছলিয়ে চলার প্রয়োজন। এতে রেলের চরম ক্ষতি হয়। এই অসুবিধা দূর করার জন্য গাড়ির চাকাকে কোনিং করা হয়। বাঁকের উপর যখন গাড়ি আসে তখন ভিতরের চাকা ডানে-বাঁয়ে সরে গিয়ে কোনিং-এর মধ্যে পড়ে এবং বাইরের চাকা ডানে-বায়ে সরে গিয়ে কোনিং-এর উপরে উঠে যায়। ফলে বাইরের চাকার পরিধি ভিতরের চাকার পরিধি অপেক্ষা বেশি হয় এবং সমান সময়ে, সমান সংখ্যক ঘূর্ণনে বাইরের চাকা ভিতরের চাকা অপেক্ষা বেশি দূরত্ব অতিক্রম করতে সক্ষম হয়। ফলে নির্বিঘ্নে গাড়ি বাক-দূরত্ব অতিক্রম করতে পারে। এজন্য গাড়ির চাকা সিলিন্ড্রিক্যাল না করে কোনিং করা হয়।

কোনিং অব হইলের অসুবিধাগুলো

- রেল চাকার অনুভূমিক চাপে ইনার রেল আউটার রেলের চেয়ে দ্রুত ক্ষয় হয় ।
- রেল চাকার অনুভূমিক চাপে বহিঃস্থ রেল বাইরের দিকে ঠেলে দিতে চায় ।
- উভয় রেলে অনুভূমিক বেন্ডিং স্ট্রেস সৃষ্টি হয় ।
- রেলের উপর সাড়ে অসমভাবে পতিত হলে সিপার ভেঙে যেতে পারে ।

কোথায় কোন ধরনের গেজ ব্যবহার করা উচিত

- ব্রডগেজ ও স্ট্যান্ডার্ড গেজ : দীর্ঘ ও উচ্চগতি সম্পন্ন লাইনের ক্ষেত্রে এই ধরনের গেজ ব্যবহৃত হয় ।
- মিটার গেজ : মধ্যম মানের লাইনের ক্ষেত্রে এই গেজ ব্যবহৃত হয় ।
- ন্যারাগেজ : পাহাড়ি অঞ্চলে ও শিল্পকারখানায় এই গেজ ব্যবহার করা উচিত ।

কী কী কারণে রেলসড়ক ব্যর্থ হতে পারে

- প্রয়োজনীয় উপাদানে রেল তৈরি করা না হলে ।
- রেল তৈরির সময় ত্রুটি মুক্ত না হলে ।
- এক স্লিপার হতে অপর স্লিপার স্থাপনের দূরত্ব বেশি হলে ।
- প্রয়োজনীয় সংকোচন এবং সম্প্রসারণের ব্যবস্থা না থাকলে ।
- ট্রেনের চাকা আটকে গেলে ।
- প্রয়োজনের তুলনায় কম ওজনের রেল ব্যবহার করা হলে ।
- অনেকদিন ব্যবহারের ফলে রেলের উপরের অংশ ক্ষয় প্রাপ্ত হয়ে ।
- সঞ্চালিত Axle load (ধুরাবাহিত ওজন) অধিক হওয়ার জন্য ।
- বারবার রেল মেরামতের জন্য ।
- রেলের উপাদান খারাপ হওয়ার জন্য ।
- রেলগাড়ির লাইন চ্যুতির কারণে ।
- রেলগাড়ির গতিবেগ অধিক হওয়ার কারণে ।
- সঠিকভাবে রেলে ওয়েল্ডিং না করার কারণে ।
- যথার্থ দৈর্ঘ্যের রেল ব্যবহার না করার কারণে ।
- শিয়ারিং পীড়নের জন্য ।

রেলক্ষয়ের প্রতিক্রিয়া

- রেল সেকশন আশ্বে আশ্বে কমে যেতে পারে ।
- রেলের ফেটিং স্ট্রেংথ কমে যেতে পারে ।
- রেলের ক্ষয় যদি উল্লেখযোগ্যভাবে বৃদ্ধি পেতে থাকে এবং তা প্রতিরোধে করা না হয় তাহলে রেল ব্যর্থ হয়ে যেতে পারে ।
- ফিশপ্লেট ও ফিশবোল্ট টিলা হয়ে যায় ।
- ট্রেনের চাকা ও রেলের স্পর্শ অংশ কমে যায় ।
- সম্প্রসারণ জোড়ের নিকটে স্লিপারের নিচ থেকে ব্যালাস্ট সরে যায় ।

PwI এবং কী-ম্যান এবং

- পারমানেন্ট ওয়ে ইন্সপেক্টর (Permanent Way Inspector) ।
- গ্যাংমেটের অধঃস্তন ব্যক্তি কী-ম্যান । তাই গ্যাংমেটের অনুপস্থিতিতে তার সকল দায়-দায়িত্ব কী-ম্যান পালন করে, যেমন- গেজ মাপ ঠিক রাখা, সড়কের বিভিন্ন উপকরণ যথাস্থানে আছে কিনা দেখা এবং ঠিক রাখা ।