অধ্যায়-৫

স্থায়ীসড়কে ব্যালাস্ট ব্যবহারের ধারণা
(Concept of using ballast in Permanent way)

৫.১ ব্যালাস্ট এবং ব্যালাস্টের কার্যাবলি (Describe and functions of ballast) ঃ

রেলের স্লিপার ও সাবগ্রেডের মাঝে স্লিপারকে সঠিক অবস্থানে ধরে রাখা এবং স্লিপারের উপর আগত ভারকে সাবগ্রেডের বৃহত্তর এলাকায় ছড়িয়ে দেয়ার জন্য যে অ্যাগ্রিগেট (ছোট ছোট পাথরের টুকরা, ইটের খোয়া, বালি, কয়লার গুঁড়া ইত্যাদি) ব্যবহার করা হয়, তাদেরকে ব্যালাস্ট (Ballast) বলা হয়।

ব্যালাস্ট নিম্নোক্ত কার্যাদি করে থাকে–

(i) এগুলো স্লিপারের উপযোগী ভিত্তি হিসেবে কাজ করে।
(ii) এগুলো স্লিপারে আগত ভারকে সাবগ্রেডের বৃহত্তম এলাকায় ছড়িয়ে দেয়।
(iii) এগুলো ট্র্যাকের স্থিতিস্থাপকতা বৃদ্ধি করে।
(iv) এগুলো ট্র্যাকের লম্বালম্বি ও আড়াআড়ি স্থায়িত্ব প্রদান করে।
(v) এগুলো গঠনতলকে বিঘ্নিত না করে সড়ককে লেভেল রাখে।
(vi) এগুলো গঠনতলে (Formation level) সড়কপৃষ্ঠকে বৃষ্টি, রোদ ইত্যাদি প্রাকৃতিক ক্রিয়া হতে রক্ষা করে।
(vii) এগুলো ট্র্যাকের নিষ্কাশন কাজে সহায়তা করে।
(viii) এগুলো সড়কে আগাছা জন্মানো রোধ করে।
(ix) এগুলো রেলগাড়ি চলাচল কালে স্লিপারকে ধরে রাখে।

৫.২ উত্তম ব্যালাস্টের বৈশিষ্ট্য (Mention the characteristics of good ballast) ঃ

উত্তম মানের ব্যালাস্টের বৈশিষ্ট্য বা গুণাবলি নিচে দেয়া হলো ঃ

১। এগুলোর সন্তোষজনক স্থিতিস্থাপক গুণ থাকবে।
২। এগুলোর ঝড়তি (Wear) প্রতিরোধী ও স্থায়িত্ব গুণ থাকবে।
৩। এগুলো নিচ্ছিদ্র এবং পানি অশোষক হবে।
৪। এগুলো আর্থিক দিকে সাশ্রয়ী এবং সহজলভ্য হবে।
৫। এগুলোর উপর স্লিপার বসালে এগুলোর অনুভূমিক স্থানচ্যুতি ঘটবে না।
৬। এগুলো অভঙ্গুর হবে।
৭। এগুলো শক্ত ও ঘাতসহ (Tough) হবে।
৮। এগুলোতে বৃষ্টির পানি আটকে থাকবে না।
৯। এগুলো পরিবেশ দূষণ করবে না এবং জনস্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতির কারণ হবে না।
১০। এগুলো রেল, স্লিপার বা অন্যান্য রেল ফ্যাসেনারের জন্য ক্ষতিকর হবে না।

৫.৩ ব্যালাস্টের জন্য আদর্শ সামগ্রীর দরকারি বিষয়সমূহ (Requirements of an ideal material for ballast) ঃ

ব্যালাস্টের জন্য আদর্শ সামগ্রীর দরকারি বিষয়গুলো বা বৈশিষ্ট্য নিম্নে উদ্ধৃত করা হলো–

(i) এগুলো অত্যধিক অনমনীয় হবে না, তবে স্থিতিস্থাপক প্রকৃতির হবে।
(ii) এগুলো স্লিপারকে ধরে রেখে স্লিপারের অনুভূমিক নড়াচড়া রোধ করতে পারবে।
(iii) এগুলোর পর্যাপ্ত চাপ সহ্য করার ক্ষমতা থাকবে, ফলে দ্রুত চলমান গাড়ির চাপে এগুলো গুঁড়া হবে না।
(iv) এগুলো স্থায়িত্বশীল ও ক্ষয়রোধী হবে।
(v) এগুলো নিশ্ছিদ্র ও পানি অশোষক হবে।
(vi) এগুলো ভঙ্গুর হবে না।
(vii) এগুলো সস্তা ও সহজলভ্য হবে।
(viii) এগুলো ঘর্ষণ ও আবহক্রিয়া রোধে সক্ষম হবে।
(ix) এগুলোর কাজ সহজ যন্ত্রপাতি ও ব্যবস্থায় করা যাবে।
(x) এগুলো স্লিপার ও রেলের সাথে কোনরূপ রাসায়নিক বিক্রিয়া করবে না।

Scanned with CamScanner

৫.৪ সুবিধা ও অসুবিধাসহ ব্যালাস্ট হিসাবে ব্যবহৃত সামগ্রী (Describe the materials used as ba with their advantages and disadvantages) ঃ

সাধারণত আমাদের দেশে নিম্নোক্ত সামগ্রীগুলো ব্যালাস্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে ঃ

(i) ভাঙ্গা পাথর (Broken stone)
(ii) গ্র্যাভেল (Gravel) বা নুড়ি পাথর
(iii) ছাই (Ashes) বা সিনডারস (Cinders)
(iv) বালি (Sand)
(v) কংকর (Kankar).
(vi) মোরাম (Moorum)
(vii) ইটের খোয়া (Brick bats)
(viii) নির্বাচিত মাটি (Selected earth)।

নিম্নে এ সকল ব্যালাস্ট সামগ্রীর সুবিধা ও অসুবিধাসহ সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেয়া হলো—

(i) ভাঙ্গা পাথর ঃ ব্যালাস্টের কার্যাদি সঠিকভাবে সম্পাদনে সক্ষম সর্বাধিক উপযোগী সামগ্রী হলো ভাঙ্গা পাথর। সকল ধ রেলসড়ক নির্মাণে ব্যালাস্ট হিসাবে ভাঙ্গা পাথরই ব্যবহৃত হয়। এগুলো শক্ত, অভঙ্গুর, নিশ্ছিদ্র এবং আর্দ্রতা ও বায়ুতে বিক্রিয়ায় বিয়োজন ঘটায় না। গ্রানাইট পাথরের টুকরা এ ক্ষেত্রে সর্বোত্তম। তবে সহজলভ্যতার দিকের বিবেচনায় কোয়া চুনাপাথর ও বেলেপাথরের ভাঙ্গা টুকরাও ব্যালাস্ট হিসেবে ব্যবহার করা যায়।

সুবিধা ঃ

(ক) এগুলো এবড়ো-থেবড়ো, কোণবিশিষ্ট ও অমসৃণ হওয়ায় এগুলোর মধ্যে ভাল বন্ড হয়।
(খ) অনেকটা খাড়া ঢালে এগুলো ব্যালাস্ট স্তরে প্রয়োগ করা যায়।
(গ) দ্রুতগামী ভারী রেলগাড়ি চলাচলে এ ব্যালাস্ট স্তরের ক্ষতি হয় না।
(ঘ) প্যাকিং আলগা হয়ে যায় না।
(ঙ) এগুলো পানি নিষ্কাশনে বিঘ্ন ঘটায় না।
(চ) এগুলো আবহক্রিয়ায় আক্রান্ত হয়ে ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না।

অসুবিধা ঃ

(ক) এগুলোর জন্য প্রাথমিক খরচ অধিক।
(খ) এগুলো সর্বত্র সহজলভ্য নয়।

(ii) গ্র্যাভেল বা নুড়ি পাথর ঃ স্রোতস্বিনীর তলদেশে ক্ষয়িত পাথর হিসেবে এগুলো পাওয়া যায়। অনেক দেশ এ ব্যালাস্ট হিসেবে ব্যবহার করে থাকে।

সুবিধা ঃ

(ক) এগুলো ভাঙ্গা পাথরের তুলনায় সাশ্রয়ী।
(খ) নিষ্কাশনের ক্ষেত্রে এগুলো খুবই উপযোগী।

অসুবিধা ঃ

(ক) এগুলোর পৃষ্ঠদেশ মসৃণ বিধায় রেলগাড়ি চলাচলের ফলে সৃষ্ট কম্পনে প্যাকিং ঢিলা হয়ে যায়।
(খ) এগুলোর সাইজের অত্যধিক ভিন্নতার দরুন এগুলো ব্যবহারের পূর্বে চেলে (Screening) নিতে হয়।
(গ) এগুলো মাঝে মাঝে প্রয়োজনীয় ঝাড়াই ও বাছাই করে পুনরায় প্যাকিং করে দিতে হয়।

(iii) ছাই বা সিনডার ঃ স্টীম ইঞ্জিনে বা অন্যান্য চুল্লিতে পোড়ানো কয়লার অংশবিশেষই ছাই বা সিনডার নামে পরি ছাই বা পোড়ানো কয়লার অবশিষ্টাংশ ক্ষেত্রবিশেষে ব্যালাস্ট হিসাবে ব্যবহার করা যায়।

সুবিধা ঃ

(ক) এগুলো দামে সস্তা।
(খ) এগুলো উত্তম নিষ্কাশন ধর্মের অধিকারী।
(গ) এগুলো দিয়ে কাজ করা সহজ।
(ঘ) এগুলো রেলগাড়ির শানটিং এলাকার ট্র্যাকের জন্য বেশ উপযোগী।
(ঙ) এগুলো কম সময়ের মধ্যে অধিক পরিমাণে সংগ্রহ করা যায়।
(চ) এগুলো প্রস্তুতি তল মেরামতেও ব্যবহার করা যায়।

Scanned with CamScanner

অসুবিধা ঃ

(ক) এগুলো ক্ষয়ধর্মী, তাই স্টীল স্লিপারে ব্যবহার না করাই উত্তম।

(খ) নরম সামগ্রী বিধায় এগুলো ব্যবহারে ধুলাবালি উড়ে।

(iv) **বালি ঃ** ব্যালাস্ট হিসেবে বালি বেশ ভাল সামগ্রী। তবে চিকন বালির তুলনায় মোটা বালি উত্তম। প্রধান লাইনে ব্যালাস্ট হিসাবে বালি ব্যবহার না করাই শ্রেয়। কম গুরুত্বপূর্ণ লাইন, পার্শ্ব লাইন ও মার্শালিং ইয়ার্ডে বালি ব্যালাস্ট হিসাবে ব্যবহার করা যায়।

সুবিধা ঃ

(ক) এগুলো সস্তায় পাওয়া যায়।

(খ) এগুলো ব্যবহারে কম শব্দ উৎপন্ন হয়।

(গ) এগুলো পানি নিষ্কাশনে সহায়ক।

অসুবিধা ঃ

১। এগুলো বাতাসে উড়ে এবং পানির স্রোতে সরে যায়।

২। কম্পনে প্যাকিং ঢিলা হয়ে যায়।

৩। এগুলো যন্ত্রাংশের মাঝে প্রবেশ করে এবং যন্ত্রাংশ ঘর্ষণে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।

(v) **কংকর ঃ** যেখানে পাথরের টুকরা যুক্তিসঙ্গত দামে সহজলভ্য নয়, ঐ সকল ক্ষেত্রে কংকর রেলপথে ব্যালাস্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

সুবিধা ঃ

(ক) ভালমানের ব্যালাস্ট সহজলভ্য না হলে এগুলো ব্যালাস্ট হিসাবে ব্যবহার করা যায়।

(খ) এগুলো শুধুমাত্র মিটার গেজ ও ন্যারো গেজে ব্যবহার করা যায়।

অসুবিধা ঃ

(ক) এগুলো গুঁড়া হয়ে বাতাসে উড়ে এবং ট্র্যাকের রক্ষণাবেক্ষণ কষ্টকর হয়।

(vi) **মোরাম ঃ** ল্যাটেরাইট পাথর বিয়োজিত হয়ে মোরামে রূপ নেয়। এগুলোর বর্ণ লাল, তবে কোনো কোনো সময় হলুদ মোরম দেখা যায়। এগুলো কম গুরুত্বপূর্ণ রেলসড়কে ব্যালাস্ট হিসাবে ব্যবহার করা যায়।

সুবিধা ঃ

(ক) নতুন লাইনের জন্য উপযোগী তবে পরবর্তীতে এগুলো পাথর ব্যালাস্টের ভিত্তি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

(খ) এগুলোর নিষ্কাশন ধর্ম ভাল।

অসুবিধা ঃ

(ক) এগুলো নরম সামগ্রী বিধায় চূর্ণ হয়ে বাতাসে উড়ে।

(খ) এগুলোকে ব্যালাস্ট হিসাবে ব্যবহার করলে ট্র্যাকের রক্ষণাবেক্ষণ কষ্টকর হয়।

(vii) **ইটের খোয়া ঃ** ঝামা ইট ভেঙ্গে প্রাপ্ত খোয়া রেলের ব্যালাস্ট হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে।

সুবিধা ঃ

(ক) এগুলোর নিষ্কাশন ধর্ম ভাল।

(খ) ভাল ব্যালাস্ট সহজলভ্য না হলে এগুলো ব্যালাস্ট হিসাবে ব্যবহার করা যায়।

অসুবিধা ঃ

(ক) এগুলো ব্যালাস্ট হিসেবে ব্যবহার করলে রেল ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।

(খ) এগুলো সহজে গুঁড়া হয়ে যায়।

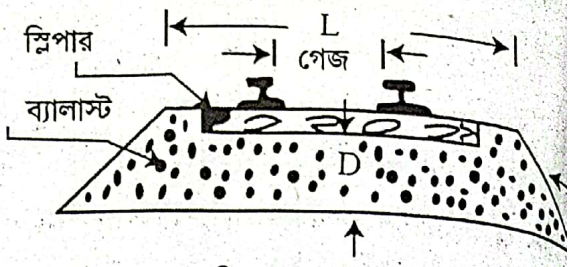
(গ) এগুলো ব্যবহার করলে ধুলাবালি উড়ে।

(viii) **নির্বাচিত মাটি ঃ** নতুন পার্শ্ব লাইনে সাময়িকভাবে নির্বাচিত মাটি ব্যালাস্ট হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে। তবে সাধারণত ভালমানের ব্যালাস্ট ব্যবহার করলে যদি ব্যালাস্ট ভেবে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে সে ক্ষেত্রে ব্যালাস্ট হিসাবে নির্বাচিত মাটি ব্যবহার করা হতে পারে।

Scanned with CamScanner

৫.৫ ব্যালাস্টের গভীরতার ব্যাখ্যা (State the meaning of depth of ballast) ঃ

সাবগ্রেডের উপর পৃষ্ঠ হতে স্লিপারের তলদেশ পর্যন্ত উল্লম্ব দূরত্বকে ব্যালাস্টের গভীরতা (Depth of ballast) বলা হয়। ট্র্যাকের বহন ক্ষমতা নির্ণয়ে ব্যালাস্টের গভীরতা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। নিম্নের চিত্র ও ছকে গেজ অনুযায়ী ব্যালাস্টের গভীরতা (D) ও ব্যালাস্ট স্তরের প্রস্থ (L) দেয়া হলো।



চিত্র ঃ ৫.১ ব্যালাস্ট সেকশন

গেজ	L সেমি	D সেমি
ব্রডগেজ	335	200
মিটার গেজ	230	150

ছক ঃ ৫.১

সোজা রেলসড়কের ব্যালাস্টের গভীরতা সাধারণত নিম্নের সূত্রের সাহায্যে নির্ণয় করা হয় ঃ

$$D = \frac{S - B}{2}$$

এখানে,

D = ব্যালাস্টের গভীরতা সেমি.

S = স্লিপারের স্পেসিং সেমি.

B = স্লিপারের প্রস্থ সেমি.।

■ কতিপয় উদাহরণ ঃ

উদাহরণ-১। কোন রেলসড়কে স্লিপারের দৈর্ঘ্য 280 সেমি, প্রস্থ 27.5 সেমি এবং উচ্চতা 12.7 সেমি। যদি দুটি স্লিপা দূরত্ব 65 সেমি হয়, তবে ব্যালাস্টের গভীরতা কত? [বাকাশি

সমাধান ঃ ব্যালাস্টের গভীরতা $= \frac{65 - 27.5}{2}$

$= 18.75$ সেমি **(উত্তর)**

উদাহরণ-২। একটি রেলপথে স্লিপারের স্পেসিং 2 মিটার এবং চওড়া হচ্ছে স্পেসিং এর $\frac{1}{10}$ অংশ। ব্যালাস্টের গভীর কর। [বাকাশি

সমাধান ঃ এখানে স্লিপারের স্পেসিং = 2 মিটার × 100 = 200 সেমি

স্লিপারের প্রস্থ $= 200 \times \frac{1}{10} = 20$ সেমি

নির্ণেয় ব্যালাস্টের গভীরতা, $D = \frac{S - B}{2}$

$= \frac{200 - 20}{2} = 90$ সেমি **(উত্তর)**

উদাহরণ-৩। একটি ব্রড গেজ লাইনে কাঠের স্লিপারের মাঝে স্পেসিং 55 সেমি। ব্যালাস্টের গভীরতা নির্ণয় কর। [বাকাশিবো-২০

সমাধান ঃ আমরা জানি, ব্রডগেজ স্লিপারের প্রস্থ, B = 25cm

নির্ণেয় ব্যালাস্টের গভীরতা, $D = \frac{S - B}{2}$

$= \frac{55 - 25}{2} = 15$ সেমি

উত্তর ঃ 15 সেমি.

Scanned with CamScanner

৫.৬ ভালমানের ব্যালাস্টের আকার চিহ্নিতকরণ (Specify the size of good quality ballast) ঃ

সাধারণত ব্যালাস্টের আকার 20 মি.মি. হতে 50 মি.মি. এর মধ্যে হয়ে থাকে এবং এ দু' আকারের মাঝের আকারের ব্যালাস্টগুলো সঙ্গতিপূর্ণ আনুপাতিক হারে থাকতে হবে। যেহেতু স্লিপারের উপরের ব্যালাস্ট কোনো কাজ করে না, তাই এগুলো স্লিপারের উপরের তল পর্যন্ত স্থাপন করা হয়ে থাকে।

৫.৭ ব্যালাস্ট চালার প্রয়োজনীয়তা (State the necessity of screening of ballast) ঃ

রেললাইনে রেলগাড়ি চলাকালে অনবরত চাকার আঘাতে ব্যালাস্টের কোনো কোনো অংশ ভেঙ্গে পাউডারে পরিণত হয়। এগুলোর সাথে লোকোমোটিভ হতে আগত ছাই, ধুলাবালি মিশে ব্যালাস্টের মধ্যস্থিত ফাঁক বন্ধ করে পানি অভেদ্য অবস্থার সৃষ্টি হয়, ফলে ব্যালাস্ট স্তরের ভিতর দিয়ে পানি নিষ্কাশিত হতে পারে না।

এ ছাড়াও স্লিপারের উপর গাড়ির চাপের প্রভাবে কিছু কিছু ব্যালাস্ট প্রস্তুতি তলের মাটিতে দেবে যায়, ফলে ব্যালাস্টের পরিমাণ কমে যায় এবং রেল ট্র্যাকের স্থিতিস্থাপকতায় আঘাত হানে।

উপরোক্ত ত্রুটিগুলি দূরীকরণে ব্যালাস্ট স্তর পরিষ্কার করে নেয়ার আবশ্যকতা দেখা দেয়। তাই ব্যালাস্ট স্তরকে কিছুদিন অন্তর অন্তর চেলে (Screening) পুনরায় যথাযথভাবে স্থাপন করা হয় এবং প্রয়োজনে নতুন ব্যালাস্ট দেয়া হয়। ট্র্যাকে ব্যবহৃত ব্যালাস্ট চলে এবং প্রয়োজনে নতুন ব্যালাস্ট মিশ্রিত করে পুনরায় ব্যালাস্ট ট্র্যাকে স্থাপন করাকে ব্যালাস্ট নবায়ন বলা হয়।

৫.৮ ব্যালাস্ট চালার পদ্ধতি (Describe the process of screening of ballast) ঃ

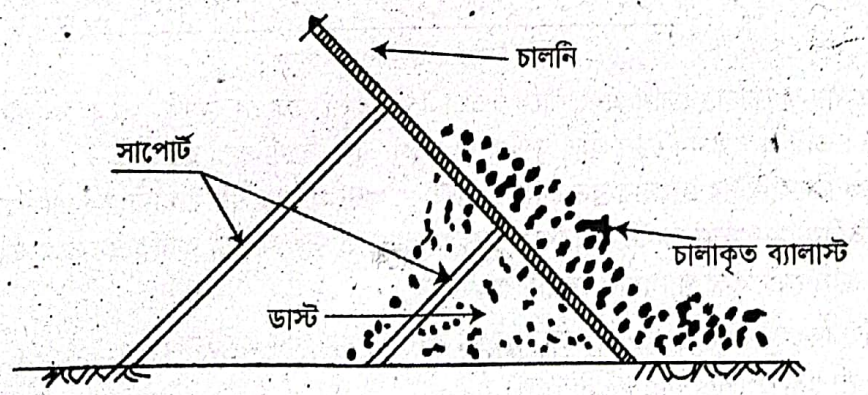
নিম্নে ব্যালাস্ট চালার পদ্ধতি উল্লেখ করা হলো ঃ

১। প্রথমত, যেহেতু ব্যালাস্ট স্তরের উপরের অংশের ব্যালাস্ট পরিষ্কার থাকে তাই এগুলো ব্যালাস্ট ফর্কের (Ballast forks) সাহায্যে সরিয়ে উপযোগী স্থানে স্তূপ করে রাখা হয়।

২। এরপর ময়লাযুক্ত অপরিষ্কার ব্যালাস্টগুলো পিক্স (Picks) এর সাহায্যে আলগা করে নেয়া হয়।

৩। 1.5 মি. × 1.2 মি. আকারের ফ্রেমের প্রসারিত ধাতুর তারের জালির চালুনি ট্র্যাকের সমান্তরালে রেখে ফ্রেমকে সুবিধাজনক ঢালে স্থাপন করা হয়।

৪। এ স্থাপিত চালুনিতে ময়লাযুক্ত ব্যালাস্ট বেলচার সাহায্যে ছুঁড়ে মারা হয়। এর ফলে চালুনির ছিদ্রের চেয়ে ছোট কণাগুলো চালুনি অতিক্রম করে নিচে পড়ে এবং বড় কণাগুলো চালুনির সামনের দিকে নিচে পড়ে। এগুলো পুনরায় ব্যালাস্ট হিসেবে ব্যবহার করা যায়।



চিত্র ঃ ৫.২ ব্যালাস্ট চালার পদ্ধতি

৫। চালার ফলে ব্যালাস্টের পরিমাণ কিছুটা কমে যায় এবং প্রয়োজনীয় পরিমাণ ব্যালাস্ট মিশিয়ে ঘাটতি পূরণ করে নতুনভাবে সড়কে স্থাপন করা হয়।

Scanned with CamScanner

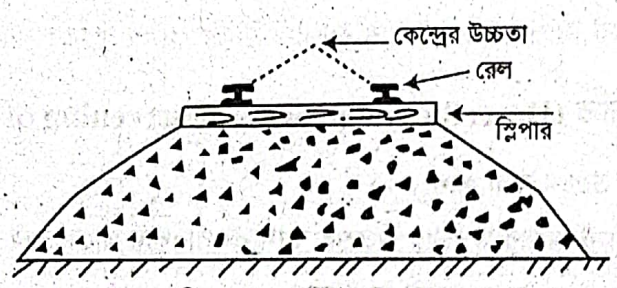
৫.৯ স্থায়ী সড়ক নির্মাণে প্রয়োজনীয় ব্যালাস্টের পরিমাণ বর্ণনা (Describe the quantity of needed for the construction of a permanent way) ঃ

একক লাইন ব্রড গেজ ট্র্যাকের 25 সেমি পুরু ব্যালাস্ট কুশনের প্রতি মিটার দৈর্ঘ্যের জন্য প্রায় 1.4 ঘনমিটার এ ট্র্যাকে প্রায় 2.94 ঘনমিটার ব্যালাস্টের দরকার হয়। মিটার গেজ ট্র্যাকের ক্ষেত্রে এর পরিমাণ সাধারণত ব্রড গেজ ট্র্যাকের হয়ে থাকে। নিম্নের ছকে বিভিন্ন গেজ এ ব্যালাস্টের পরিমাণ দেখানো হলো–

গেজ	স্লিপারের ধরন	ব্যালাস্ট কুশনের প্রতি মিটার দৈর্ঘ্যের জন্য ঘনমিটার
ব্রড গেজ	কাঠ	1.12
	স্টীল বা কাস্ট আয়রন	1.02
মিটার গেজ	কাঠ	0.75
	স্টীল	0.70
ন্যারো গেজ	কাঠ	0.46

ব্যালাস্টের পরিমাণ নির্ণয়ে নিম্নের বিষয়গুলোর প্রতি লক্ষ রাখা আবশ্যক ঃ

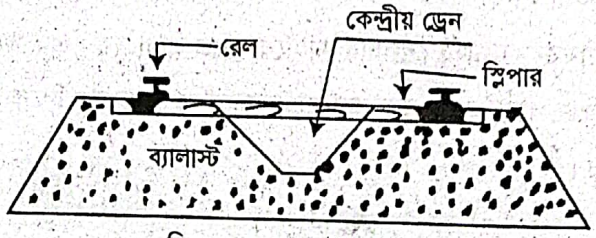
১। মোরাম, ছাই, বালি, মাটি যদি ব্যালাস্ট হিসাবে ব্যবহার করা হয়, তাহলে বৃষ্টির পানি নিষ্কাশনের জন্য কেন্দ্র চূড়ার ন্যায় তৈরি করা হয় (চিত্র-৫.৩)। এ ক্ষেত্রে রেলের তলা এবং ব্যালাস্টের উপরিতলের মাঝে 13 মিমি হতে পরিমাণ খালি রাখা হয়।



চিত্র ঃ ৫.৩ ব্যালাস্ট সেকশন

২। রেলসড়কের সোজা অংশের তুলনায় বাঁকা অংশে ব্যালাস্টের পরিমাণ কিছুটা বেশি লাগে কারণ বাঁকে স্লিপার পরি ঢালে স্থাপন করা হয়।

৩। কখনও কখনও কেন্দ্রীয় ড্রেনযুক্ত ব্যালাস্ট সেকশন দিয়ে বৃষ্টির পানি নিষ্কাশনের ব্যবস্থা নেয়া হয় (চিত্র ঃ ৫.৪)।



চিত্র ঃ ৫.৪ ব্যালাস্ট সেকশন

এ ড্রেনগুলোর তলায় চওড়া 23 সেমি এবং শীর্ষে চওড়া 45 সেমি থেকে 61 সেমি। তবে রেলগাড়ি চলাকালে কম্পনে ব্যালাস্ট গড়িয়ে পড়ে। তাই এ ধরনের ড্রেন প্রতি তৃতীয় বা চতুর্থ রেল দৈর্ঘ্যে করা হয়।

উদাহরণ-১। এক কিলোমিটার দৈর্ঘ্যের ব্রড গেজ রেলপথের জন্য প্রয়োজনীয় মালামালের এস্টিমেট। [বাকাশিবো-২০১ **(প্রয়োজনীয় অতিরিক্ত মালামাল কার্যক্ষেত্রে নিয়ে ফেরত আনা বা মালামালের কমতিতে কাজ বন্ধ রাখা উভয় ক্ষেত্রেই বিধায় পূর্বাহ্নে যথার্থ এস্টিমেট করে মালামাল নেয়াই বাঞ্ছনীয়।)**

সমাধান ঃ প্রতি কিলোমিটার ব্রড গেজ রেলসড়কের জন্য মালামালের এস্টিমেট ঃ

(i) প্রতিটি রেল 12.8m দৈর্ঘ্যের (45 kg/m রেল) ঃ

(ক) রেল সংখ্যা $= \frac{1000}{12.8} \times 2 = 156.25 \simeq 157$ টি

(খ) রেল এর ওজন = রেল সংখ্যা × প্রতিটি রেলের দৈর্ঘ্য × প্রতিমিটার রেলের ওজন

$= 157 \times 12.80 \times 45 = 90432$ kg

Scanned with CamScanner

ii) $x = 3$ ধরে স্লিপারের সংখ্যা $= \frac{\text{রেল সংখ্যা}}{2}$ (প্রতি কিলোমিটারে) $\times$ (প্রতিটি রেলের দৈর্ঘ্য + 3)

$= \frac{157}{2} \times (12.80 + 3) = 1240.3 \approx 1241$টি

iii) ফিশ প্লেটের সংখ্যা $= 2 \times$ প্রতি কিলোমিটারের জন্য রেল এর সংখ্যা

$= 2 \times 157 = 314$ টি

iv) ফিশ বোল্ট এর সংখ্যা $= 4 \times$ প্রতি কিলোমিটারের জন্য রেল এর সংখ্যা

$= 4 \times 157 = 628$ টি

) বিয়ারিং প্লেটের সংখ্যা $= 2 \times$ প্রতি কিলোমিটারের জন্য স্লিপার সংখ্যা

$= 2 \times 1241 = 2482$ টি

vi) ডগ স্পাইক এর সংখ্যা $= 4 \times$ প্রতি কিলোমিটারের জন্য স্লিপার সংখ্যা

$= 4 \times 1241 = 4964$ টি

) লেবার এর সংখ্যা (8 ঘণ্টা শ্রম ঘণ্টা ধরে) $= 1.2 \times$ মোট ওজন (টনেজে)]

াহরণ-২। দুই কিলোমিটার মিটার গেজ রেলসড়কের জন্য প্রয়োজনীয় মালামালের পরিমাণ বের কর।

[বাকাশিবো-২০১৫, ১৬, ১৭, ১৬(পরি)]

মাধান ঃ দুই কিলোমিটার মিটার গেজ রেলসড়কের জন্য মালামালের পরিমাণ ঃ

প্রতিটি রেল 11.89 মিটার দৈর্ঘ্যের 30kg/m রেল ঃ

(ক) প্রতি কিলোমিটারের জন্য রেলের সংখ্যা $= \frac{2 \times 1000}{11.89} = 168.21 \simeq 169$টি

দুই কিলোমিটারের জন্য রেলের সংখ্যা $= 169 \times 2 = 338$টি

(খ) রেলের ওজন = রেলের সংখ্যা $\times$ প্রতিটি রেলের দৈর্ঘ্য $\times$ প্রতি মিটার রেলের ওজন

প্রতি কিলোমিটারের জন্য $= 169 \times 11.89 \times 30 = 60382.3$ কেজি

দুই কিলোমিটারের জন্য $= 60282,3 \times 2 = 120564.6$ কেজি

$(x = 3)$ ধরে, স্লিপারের সংখ্যা $= \frac{\text{রেলের সংখ্যা}}{2} \times$ [প্রতিটি রেলের দৈর্ঘ্য মিঃ + 3]

প্রতি কিলোমিটারের জন্য $= \frac{169}{2}$ $(11.89 + 3) = 1258.21 \simeq 1259$টি

দুই কিলোমিটারের জন্য $= 1259 \times 2 = 2518$টি

) ফিশ প্লেটের সংখ্যা $= 2 \times$ রেলের সংখ্যা

প্রতি কিলোমিটারের জন্য $= 2 \times 169 = 338$টি

দুই কিলোমিটারের জন্য $= 338 \times 2 = 676$টি

) ফিশ বোল্টের সংখ্যা $= 4 \times$ রেল সংখ্যা

প্রতি কিলোমিটারের জন্য $= 4 \times 169 = 676$টি

দুই কিলোমিটারের জন্য $= 676 \times 2 = 1352$টি

বিয়ারিং প্লেটের সংখ্যা $= 2 \times$ স্লিপারের সংখ্যা

প্রতি কিলোমিটারের জন্য $= 2 \times 1259 = 2518$টি

দুই কিলোমিটারের জন্য $= 2 \times 2518 = 5036$টি

) ডগ স্পাইকের সংখ্যা $= 4 \times$ স্লিপারের সংখ্যা

প্রতি কিলোমিটারের জন্য $= 4 \times 1259 = 5036$টি

দুই কিলোমিটারের জন্য $= 2 \times 5036 = 10072$টি

Scanned with CamScanner