অধ্যায়-২ সুপারস্ট্রাকচারে আরসিসি কাজ

❖ সুপারস্ট্রাকচারে RCC (Reinforced Cement Concrete) এর কাজ হচ্ছে ভবনের উপরের অংশে রিইনফোর্সড কংক্রিটের যেসব কাজ করা হয় যেমন কলাম, বিম, স্ল্যাব, ছাদ, সিঁড়ি ইত্যাদি সেই সব নির্মাণকাজ।

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১ ফুটিং বিম এবং স্ল্যাবের কভারিং কত ধরা হয়?** বাকাশিবো- ২০০৮, ১৪, ১৬

উত্তর ঃ বিমের নূন্যতম কভারিংগুলো- প্রান্তের কভারিং = 5 সেমি, পার্শ্ব কভার 3 সেমি, টপ কভার 3 সেমি এবং বটম কভার =5 সেমি।

স্ল্যাবের ক্ষেত্রে, টপ ও বটম কভার = 2 থেকে 2.50 সেমি; প্রান্ত কভার 5 সেমি।

***** ২। কখন ল্যাপিং ধরা হয়?** বাকাশিবো- ২০০৮

উত্তর ঃ রডের দৈর্ঘ্য ৬ মিটারের বেশি হলে ল্যাপিং ধরা হয়।

***** ৩। বার সিডিউল কী?** বাকাশিবো- ২০০৯, ১৩, ১৭, ২০

উত্তর ঃ ড্রইং অনুসারে প্রতিটি রডের আকার, বাঁকানোর ধরন, দৈর্ঘ্য এবং ওজন হিসেব করে ছকে উপস্থাপন করার পদ্ধতিকে বার সিডিউলিং বলে।

*** ৪। বার সিডিউলে বিবেচ্য বিষয়গুলো কী কী ?**

উত্তর ঃ বার সিডিউল প্রস্তুত করতে যেসব বিষয় বিবেচনায় নেওয়া হয়, তা হলো-

(ক) রডের ধরণ বা বিবরণ,
(খ) সুনির্দিষ্ট মাত্রাসহ বাঁকানো আকৃতির চিত্র,
(গ) প্রতিটি রডের নির্ধারিত দৈর্ঘ্য,
(ঘ) প্রয়োজনীয় রডের সংখ্যা,
(ঙ) সবগুলো রডের সম্মিলিত মোট দৈর্ঘ্য,
(চ) প্রতি মিটার বা প্রতি ফিট রডের ওজন (একক ওজন),
(ছ) মোট ব্যবহৃত রডের ওজন।"

***** ৫। শাটারিং বা ফর্মওয়ার্ক কী?**

উত্তর ঃ কংক্রিট ঢালাইয়ের সময় নির্ধারিত আকৃতি ও অবস্থান নিশ্চিত করতে অস্থায়ীভাবে কাঠ, প্লাইউড, প্লাস্টিক বা স্টিল দিয়ে যে কাঠামো তৈরি করা হয়, তাকে ফর্মওয়ার্ক বা শাটারিং বলা হয়।

**** ৬। হুক (Hook) বলতে কী বুঝায়?** বাকাশিবো- ২০১৭

উত্তর ঃ হুক বলতে রডের উভয় প্রান্ত নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যে অর্ধবৃত্তাকারভাবে বাঁকানো অংশকে বোঝায়, যা প্রসারণ বা সংকোচনের সময় রডের ডিজাইন শক্তি বজায় রাখতে সহায়তা করে। সাধারণত, একটি হুকের দৈর্ঘ্য রডের ব্যাসের 9 থেকে 12.5 গুণ হয়ে থাকে, তবে হিসাব সহজ করতে একে প্রায় 10 গুণ ব্যাস (10D) ধরে নেওয়া হয়।

***** ৭। নমনীয় স্টিল এর ওজন প্রতি ঘনমিটারে কত কুইন্টাল ধরা হয়?**

উত্তর ঃ নমনীয় স্টিল এর ওজন প্রতি ঘনমিটারে 78.5 কুইন্টাল ধরা হয়।

***** ৮। 10 ঘনমিটার RCC কাজে 2% হারে রড ব্যবহৃত হলে লোহার পরিমাণ কুইন্টালে নির্ণয় কর।** বাকাশিবো- ২০১৭'পরি, ১৯, ১৯'পরি

উত্তর ঃ RCC কাজের পরিমাণ = 10 ঘনমিটার

2% হারে রড ব্যবহার করলে রডের আয়তন = $\frac{10\times2}{100}$ = 0.20 ঘনমিটার।

রডের পরিমাণ = 0.20 × 78.5 = 15.70 কুইন্টাল।

***** ৯। ক্র্যাংক এর পরিমাণ কত?** বাকাশিবো- ২০০৫

উত্তর ঃ ক্র্যাংক পরিমাণ বা দৈর্ঘ্য = 0.45d

এখানে, d = বিম বা স্ল্যাবের মোট গভীরতা (উপর ও নিচ কভারিং)।

***** ১০। স্টিরাপের দৈর্ঘ্য কত?** বাকাশিবো- ২০২২

উত্তর ঃ স্টিরাপের দৈর্ঘ্য, L = 2(A + B) + 30 সেমি

এখানে, A ও B স্টিরাপের খাড়া ও অনুভূমিক দূরত্ব।

***** ১১। কম্প্রেশনে এবং টেনশনে হুকসহ ল্যাপিং-এর দৈর্ঘ্য কত ধরা হয়?**

উত্তর ঃ কম্প্রেশনে হুকসহ 44D এবং টেনশনে হুকসহ 60D ধরা হয়।

D = রডের ব্যাস।

***** ১২। RCC কাজে কম্প্রেশন ও টেনশন জোনে হুক বাদে ল্যাপিং এর দৈর্ঘ্য কত ধরা হয়?**

উত্তর ঃ হুক ছাড়া কম্প্রেশন বারে ল্যাপিং 24D এবং টেনশন বারে ল্যাপিং 40D ধরা হয়। D = রডের ব্যাস।

***** ১৩। বিভিন্ন ধরনের আরসিসি কাজে কী হারে রড ব্যবহার করা হয়?**

বাকাশিবো- ২০২০

উত্তর ঃ বিভিন্ন প্রকারের আরসিসি কাজের জন্য নির্দিষ্ট কোন নকশাগত নির্দেশনা না থাকলে সাধারনভাবে নিচের হারে রড ব্যবহৃত হয়-

১। লিন্টেল, স্ল্যাব, সানশেড, ড্রপওয়াল ও রেলিং ইত্যাদি হালকা কাঠামোতে সাধারণত কংক্রিটের মোট আয়তনের প্রায় 0.7% থেকে 1% পর্যন্ত রড ব্যবহার করা হয়।

২। বিম (Beam) বা গার্ডারের ক্ষেত্রে রডের পরিমাণ হয় 1% থেকে 2% পর্যন্ত।

৩। কলাম (Column)-এর জন্য কংক্রিটের পরিমাণের 1% থেকে 2% পর্যন্ত রড ব্যবহার করার প্রচলন রয়েছে।

৪। ভিত্তির (Foundation)- কংক্রিটে সাধারণত 0.5% থেকে 0.8% রড ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

***** ১৪। আরসিসি কাজে ব্যবহৃত এমএস রডের ওজন নির্ণয়ের সূত্রটি লেখ।**

উত্তর ঃ ওজন, $W=\frac{D^2}{162.2}$ কেজি/মিটার এখানে, D = রডের ব্যাস, মিমি।

***** ১৫। 25 মিমি ব্যাসের এমএস রডের প্রতি মিটার দৈর্ঘ্যের ওজন কত?**

উত্তর ঃ ওজন, $W = \frac{D^2}{162.2}$ কেজি/মিটার

$= \frac{25^2}{162.2}$ কেজি/মিটার

$= 3.85$ কেজি/মিটার।

***** ১৬। 16 মিমি ব্যাসবিশিষ্ট রডের একটি ল্যাপ জয়েন্টের জন্য অতিরিক্ত কী পরিমাণ রড প্রয়োজন হয়?**

উত্তর ঃ হুকসহ ল্যাপিং-এর দৈর্ঘ্য (কম্প্রেশন বারের ক্ষেত্রে)

$= 44D = 44 \times 16 = 704$ মিমি $= 0.704$ মিটার।

হুকসহ ল্যাপিং-এর দৈর্ঘ্য (টেনশন বারের ক্ষেত্রে)

$= 60D = 60 \times 16 = 960$ মিমি $= 0.96$ মিটার।

***** ১৭। দুই প্রান্তে হুক এবং এক প্রান্তে ক্র্যাংকসহ রডের কী পরিমাণ অতিরিক্ত দৈর্ঘ্যের প্রয়োজন হয়?**

উত্তর ঃ দুই প্রান্ত হুক এবং এক প্রান্ত ক্র্যাংক সহ রডের অতিরিক্ত দৈর্ঘ্য

= 2টি হুক+1 টি ক্র্যাংক $= 2 * 10D + 0.5d = 20D + 0.5d$

এখানে,

D = রডের ব্যাস এবং

d = ক্র্যাংক রডের উপরি ও অধঃবাহুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব।

***** ১৮। উভয় প্রান্তে হুক এবং ক্র্যাংক সহ একটি ক্র্যাংক রডের দৈর্ঘ্য নির্ণয়ের সূত্রটি লেখ।**

উত্তর ঃ উভয় প্রান্ত হুক এবং ক্র্যাংক সহ একটি ক্র্যাংক

= L + 2টি হুক + 2টি ক্র্যাংক

= L + 2 * 10D + 2 * 0.5d = L + 20D + d

[এখানে, D = রডের ব্যাস এবং d = ক্র্যাংক রডের উপরি ও অধঃবাহুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। বার সিডিউল কী? বার সিডিউলে বিবেচ্য বিষয়গুলো কী কী?**

বাকাশিবে- ২০০৭, ১০

উত্তর ঃ ড্রইং অনুসারে প্রতিটি রডের আকার, বাঁকনোর ধরন, দৈর্ঘ্য এবং ওজন হিসেব করে ছকে উপস্থাপন করার পদ্ধতিকে বার সিডিউলিং বলে।বার সিডিউল প্রস্তুত করতে যেসব বিষয় বিবেচনায় নেওয়া হয়, তা হলো-

(ক) রডের ধরণ বা বিবরণ,

(খ) সুনির্দিষ্ট মাত্রাসহ বাঁকানো আকৃতির চিত্র,

(গ) প্রতিটি রডের নির্ধারিত দৈর্ঘ্য,

(ঘ) প্রয়োজনীয় রডের সংখ্যা,

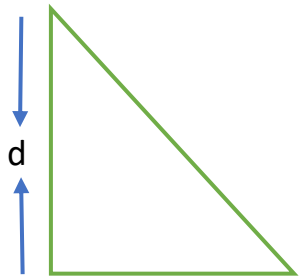
(ঙ) সবগুলো রডের সম্মিলিত মোট দৈর্ঘ্য,

(চ) প্রতি মিটার বা প্রতি ফিট রডের ওজন (একক ওজন),

(ছ) মোট ব্যবহৃত রডের ওজন।

***** ২। 45° কোণে তৈরি ক্র্যাংক রডের অতিরিক্ত রডের পরিমাণ নির্ণয় কর।** বাকাশিবো- ২০১৫'পরি, ১৭, ১৮, ২১'পরি

উত্তর ঃ 45° কোণে ক্র্যাংক যুক্ত রডের এক ক্র্যাংক এর জন্য অতিরিক্ত দৈর্ঘ্য = অতিভুজ ও ভূমির দৈর্ঘ্যের পার্থক্য



$= \frac{d}{\sin 45°} - d$

$= d\left(\frac{1}{0.707} - 1\right)$

$= d\,(1.42 - 1)$ s

$= 0.42d$

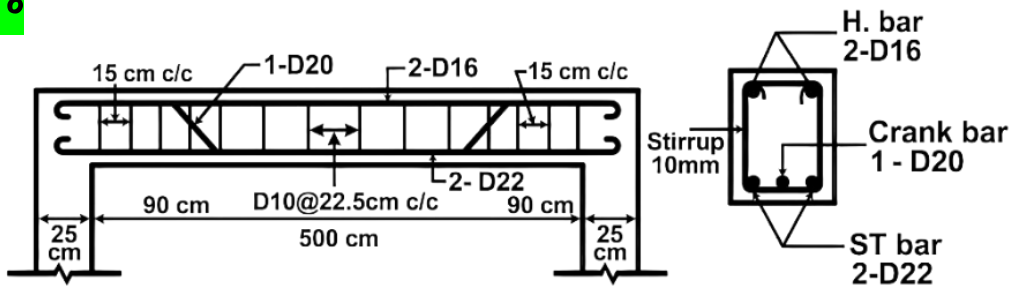
$= 0.45d$ (প্রায়)

তবে হিসাবের সুবিধার জন্য ক্র্যাংক প্রতি অতিরিক্ত দৈর্ঘ্য = 0.5d ধরা হয়।

SOS গাণিতিক সমস্যাবলি ঃ

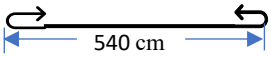
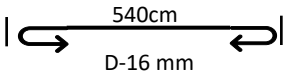
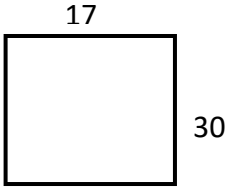
১। চিত্রের বিমটির জন্য বার শিডিউল তৈরি করে লোহার পরিমাণ নির্ণয় কর।

সমাধান ঃ



Size = 25 cm × 40 cm

নোট ঃ বার শিডিউল তৈরির কথা উল্লেখ না থাকলে ছক আকারে না করলেও হবে।

বারের বর্ণনা	বক্রন আকার (সেমি)	সংখ্যা	দৈঘ্য(m)	একক ওজন (kg/m)	মোট ওজন (kg)
i) $2-D22ST$ bar $L = 550 - 2\times 5 + 2\times 10\times 2.2$ $= 584\ cm = 5.84\ m$ [L=25+500+25-2× কভারিং + 2 × হুকের দৈঘ্য]	 $= 550 - 2\times$ কভারি $= 550 - 2\times 5$ $= 540\ cm$	2	5.84	2.98 সুত্র $= \frac{D^2}{162.2}$	$= 5.84 \times 2 \times 2.98 = 34.85$
ii) $1-D20Crank\ bar$ $L = 550 - 2\times 5 + 2\times 10\times 2.0 + 0.45(40 - 2\times 5)$ $= 607\ cm\ = 6.07\ m$		1	6.07	2.47	14.99
iii) $2-D16\ H.bar$ $L = 550 - 2\times 5 + 2\times 10\times 1.6$	 ST bar এর অনুরুপ	2	5.72	1.58	18.07
iv) $10\ mm\emptyset\ stirrup$ $L = 2(30 + 17) + 30$ $L = 2$(কভারিংবাদে দৈঘ্য ও প্রস্থের যোগফল) $+ 30$ $= 124\ cm = 1.24m$ $N_1 = \frac{90 - \frac{15}{2}}{15} + 1$ $= 7\ NOS$ $N_2 = \frac{500 - 2\times 90}{22.5 - 1}$ $= 14\ nos$ $Total = 7\times 2 + 14 = 28$	$25 - 2\times 4 = 17$ 	24	1.24	0.62	18.58

মোট = 86.49

সেম চিত্র দিয়ে যদি আরসিসি কাজে ম্যাটেরিয়ালস এর পরিমাণ বের করতে বললে তাহলে কাজের পরিমাণ = (মোট দৈর্ঘ্য × ক্রসসেকশনের মাপ)

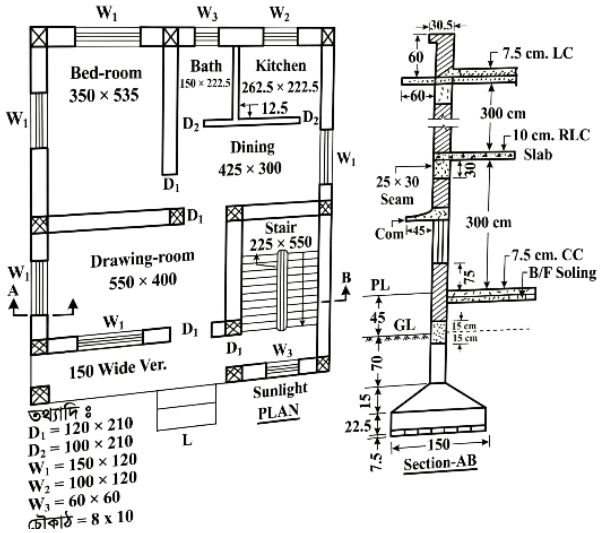
$$= (550 \times 40 \times 25)$$

$$= 5.50 \times 0.40 \times 0.25$$

$$= 0.55\ m^3$$

নোট ঃ অনুপাত না দেওয়া থাকলে অনুপাত নিজের মত ধরে অংক সমাধান করলেই হবে।

২। চিত্রে দেওয়া দোতলা ভবনটির ছাদে আরসিসি ও জলছাদের কাজের পরিমাণ নির্ণয় কর। ছাদে 1.50% লোহা ব্যবহৃত হলে লোহার পরিমাণ নির্ণয় কর।



সমাধান ঃ

এখানে,

L = 25 + 350 + 25 + 425 + 25
= 850 cm = 8.50 m

B = 25 + 535 + 25
= 585 cm = 5.85 m

T = ছাদের পুরুত্ব = 10 cm

L = 25 + 550 + 25
= 600 cm = 6.00 m

B = 25 + 550 + 25
= 600 cm = 6.00 m

L = 25 + 225 + 25
= 275 cm = 2.75 m

B = 25 + 550 + 25
= 600 cm = 6.00 m

ছাদে আরসিসি কাজের পরিমাণ

over bed, dining, kitchen and bath –

$$= 2 \times 8.50 \times 5.85 \times 0.10$$

$$= 9.95\ m^3$$

দোতলা তাই (2) দ্বারা গুন করা হয়েছে

drawing and verandah –

$$= 2 \times 6.00 \times 6.00 \times 0.10$$

$$= 7.2\ m^3$$

Over stair case

$$= 1 \times 2.75 \times 6.00 \times 0.10$$

$$= 1.65$$

মোট R.C.C কাজের পরিমাণ

$$= 9.95 + 7.2 + 1.65$$

$$= 18.8\ m^3$$

দেওয়া আছে, মোট কাজের 1.50% লোহা ব্যবহার করা হয়েছে

∴ লোহার পরিমান = $18.8 \times 1.50\%$

$$= 18.8 \times \frac{1.50}{100}$$

$$= 0.282\ m^3 \times 7850\ kg/m^3$$

$$= 2213.7\ kg$$

[জলছাদের হিসাব R.C.C এর হিসাব একই নিয়মে হবে। পার্থক্য শুধু টপ বা ছাদে জলছাদ দেয়া হয় তাই (2) দ্বারা গুনকরা লাগবে না। আর পুরুত্ব যা দেয়া থাকবে সেটা ব্যবহার করতে হবে]

যেমন, bed, dinning, kitchen and bath

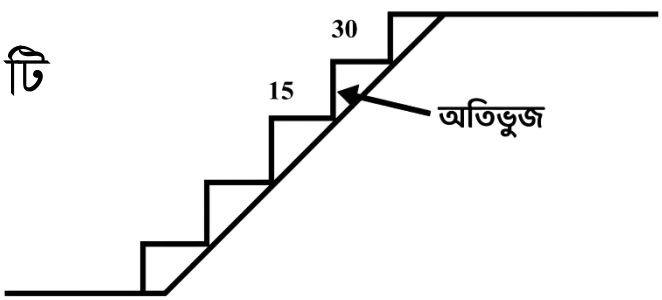
$= 1 \times 8.50 \times 5.85 \times 0.075$

$= 3.72\ m^3$ [অনুরূপ সবগুলো]

৩। একটি কক্ষের উচ্চতা 300 cm এর সিড়ির প্রস্থ 1m. রাইজ 15 cm, ট্রেড 30 cm এবং ওয়েস্ট স্ল্যাবের পুরুত্ব 12 cm, ল্যান্ডিং স্ল্যাব বাদে প্রতি ফ্লাইটের জন্য আরসিসি কাজের পরিমান নির্ণয় কর।

সমাধান ঃ ট্রেড এর সংখ্যা $= \frac{150}{15} - 1 = 9$ টি

রাইজার এর সংখ্যা $= 9 + 1 = 10$ টি



ফ্লাইটেরদৈর্ঘ্য $= \sqrt{(9 \times 30)^2 + (9 \times 15)^2}$

$[(\text{অতিভুজ})^2 = (\text{লম্ব})^2 + (\text{ভূমি})^2]$

$= 301.87\ cm$

$= 3.02m$

R.C.C কাজের পরিমাণ

ওয়েস্ট স্ল্যাব $= 1 \times 3.02 \times 1.0 \times 0.12$

$= 0.362 m^3$

স্টেপ $= 9 \times 1 \left(\frac{1}{2} \times 0.30 \times 0.15\right)$

$= 0.202$

মোট $= 0.564\ m^3$

[মালামালের পরিমাণ বের করতে বললে সেম নিয়মে মোট কাজের পরিমাণ বের করে স্বাভাবিক নিয়মে সমাধান করতে হবে।]

৪। একটি দালানে 25cm × 25cm আকারের 12টি এবং 40cm ব্যাসের 4টি কলাম আছে। কলামের উচ্চতা 3.2m। কলামগুলির R.C.C (1:1.5:3) কাজে প্রয়োজনীয় নির্মাণসামগ্রীর পরিমাণ বাহির কর। রডের পরিমান 1.65%

সমাধান ঃ আর সি সি কাজের পরিমাণ

বর্গাকার কলাম $= 12 \times 0.25 \times 0.25 \times 3.2 = 2.40\ m^3$

বৃত্তাকার কলাম $= 4 \times \frac{\pi}{4} \times (0.40)^2 \times 3.2 \quad = 1.60\ m^3$

মোট $= 4.00\ m^3$

∴রডের হিসাব$= \frac{4 \times 1.65}{100} \times 7850 = 518.10\ kg\ Ans.$

RCC work in superstructure **[সুপারস্ট্রাকচারে আরসিসি কাজ]**

এখন, কাজের শুষ্ক আয়তন= $4 \times 1.5 = 6.00m^3$

অনুপাতের যোগফল= $(1 + 1.5 + 3) = 5.5$

[বাকিসব স্বাবাভিক মালামালের পরিমাণ বাহির করার মতো। যা আগে আমরা করেছি।]