



Teach To India Publication
ITI Trade

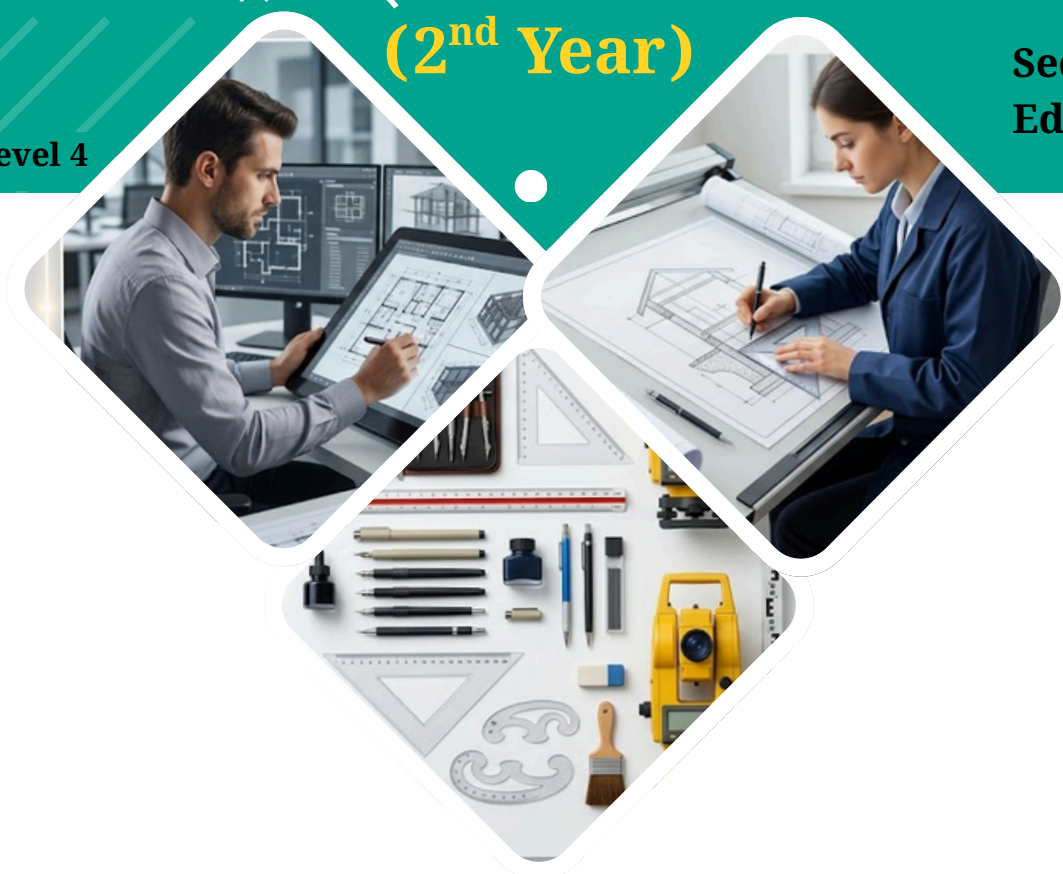
Draughtsman Civil

ड्राफ्ट्समैन सिविल

(2nd Year)

Second
Edition

CTS | NSQF-Level 4



Dual Language: English | हिंदी

TRADE THEORY + MCQs

All-in-One:

- Trade Theory
- Workshop Calculation and Science
- Employability Skills
- Exam Mock Test

For ITI Students Across India,
Based on the DGT/NCVT Syllabus and NIMI Exam Pattern



Teach To India
Publication

Draughtsman Civil - Second Year

ड्राफ्ट्समैन सिविल - द्वितीय वर्ष

A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions
Under the Craftsmen Training Scheme (CTS) | NSQF Level 4

Designed for:

ITI students across all states. This book is prepared as per the latest syllabus prescribed by DGT / NCVT and follows the NIMI examination pattern.

Key Features of the Book:

Dual Language Format: English | हिंदी

Detailed Trade Theory: Structured according to Modules

Comprehensive MCQ Practice: Topic-wise Multiple-Choice Questions with Detailed Solutions

Complete Coverage of ITI Examination Sections:

- Trade Theory
- Workshop Calculation & Science
- Employability Skills

Question Bank: Includes 2 Full-Length Mock Tests with Complete Solutions.

Also Useful For:

This book is also useful for **CITS** and for preparing for various **technical recruitment examinations** conducted by the **Railways, PSUs, SSC, DRDO, ISRO, state government departments, metro projects, and other government organizations.**

Title: Draughtsman Civil - Second Year

Subtitle: A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions

Dual-Language Edition: English | हिंदी

Editor-in-Chief: Dr. Parvendra Kumar

Editorial and Technical Support: Teach To India Technical Team

Computer Graphics & Layout: Teach To India Design Team

Author:

Dr. Parvendra Kumar

B.Tech (UPTU), PG Diploma (C-DAC Hyderabad), M.Tech (IIT Roorkee), Ph.D

Reviewer:

Aman Kumar

Instructor, Government ITI, Lal Bangla, Kanpur, U.P.

Publisher:

Teach To India Publication

Adarsh Colony, Saharanpur, U.P. – 247001

Mobile: +91 9084496877

Email: info@teachtoindia.com | Website: www.teachtoindia.com

Printed at: Shree Education and Publication Private Limited, Ajmer, Rajasthan

Edition: Second Edition, 2026

ISBN: 978-81-69424-79-0

Copyright © Teach To India Publication. All rights reserved.

Legal Note:

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means — electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise — without prior written permission of the publisher. While every effort has been made to ensure accuracy, the publisher assumes no responsibility for errors. Feedback and suggestions for improvement are always welcome.

Colophon:

This book is printed on environmentally responsible paper. The layout, typesetting, and graphics have been optimized for dual-language (English-Hindi) clarity and accessibility, suitable for technical and vocational training.

Printed in India

Price: ₹695/-

Preface | प्रस्तावना

This book, **Draughtsman Civil**, has been specially designed to help students succeed in both academic examinations and career-oriented preparation.

It includes detailed Trade Theory, Workshop Calculation and Science, Employability Skills, and a question bank in mock test format based on the NIMI exam pattern.

This book follows the latest syllabus prescribed by **DGT/NCVT** and is aligned with the latest **NIMI** examination pattern. It is structured for easy understanding and practical application.

The MCQs in this book have been designed at multiple levels—**Remembering, Understanding, Application, and Analysis**—in a dual-language format to enhance conceptual clarity and examination readiness.

Our goal is not only to help students excel in **ITI courses and NCVT examinations**, but also to prepare them for competitive employment opportunities in both the **government and private sectors**.

यह पुस्तक, **ड्राफ्ट्समैन सिविल**, विद्यार्थियों को शैक्षणिक परीक्षाओं तथा करियर-केंद्रित तैयारी दोनों में सफलता दिलाने के उद्देश्य से विशेष रूप से तैयार की गई है।

इसमें विस्तृत ट्रेड थ्योरी, वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस, एम्प्लॉयबिलिटी स्किल्स तथा निमी परीक्षा पैटर्न पर आधारित मॉक टेस्ट प्रारूप में प्रश्न बैंक सम्मिलित किया गया है।

यह पुस्तक **DGT/NCVT** द्वारा निर्धारित नवीनतम पाठ्यक्रम का पालन करती है तथा नवीनतम **NIMI** परीक्षा पैटर्न के अनुरूप तैयार की गई है। इसे सरल समझ और व्यावहारिक उपयोग को ध्यान में रखते हुए संरचित किया गया है।

इस पुस्तक में दिए गए **MCQs** को बहु-स्तरीय स्तरों—**स्मरण, समझ, अनुप्रयोग, और विश्लेषण**—पर द्विभाषी प्रारूप में तैयार किया गया है, ताकि संकल्पनात्मक स्पष्टता तथा परीक्षा-तत्परता को सुदृढ़ किया जा सके।

हमारा उद्देश्य केवल विद्यार्थियों को **ITI पाठ्यक्रमों** एवं **NCVT परीक्षाओं** में उत्कृष्ट प्रदर्शन के लिए सक्षम बनाना ही नहीं, बल्कि उन्हें **सरकारी** तथा **निजी** दोनों क्षेत्रों में प्रतिस्पर्धी रोजगार अवसरों के लिए भी तैयार करना है।

How to Study This Book | इस पुस्तक का अध्ययन कैसे करें

The Trade Theory section is covered in detail. Students are advised to study this section thoroughly and carefully, and to develop a clear conceptual understanding with the help of detailed explanations, diagrams, and a flow-based presentation.

Except for the Trade Theory section, the other sections contain important summaries. These summaries are sufficient in accordance with the weightage of the respective sections.

Practice the MCQs only after completing the theory part of the module.

Students are advised to study this book in only one language, either Hindi or English. They should not compare the Hindi version with the English version during study.

In case of any discrepancy in technical terminology, translation, or conceptual interpretation, the English version shall be considered authoritative.

At the end of the book, practice sets based on the NIMI exam pattern have been provided. Students are strongly advised to practice these questions at least twice before appearing for the examination.

To practice the question bank in a computer-based mock test format, scan the QR code provided in the last part of the book.

ट्रेड थ्योरी अनुभाग को विस्तृत रूप से प्रस्तुत किया गया है। विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे इस अनुभाग का गहन एवं सावधानीपूर्वक अध्ययन करें तथा विस्तृत व्याख्याओं, आरेखों और क्रमबद्ध प्रस्तुतीकरण की सहायता से अपनी अवधारणाओं को स्पष्ट एवं सुदृढ़ करें।

ट्रेड थ्योरी अनुभाग को छोड़कर अन्य सभी अनुभागों में महत्वपूर्ण सारांश दिए गए हैं। ये सारांश संबंधित अनुभागों के वेटेज के अनुसार पर्याप्त हैं।

थ्योरी भाग पूर्ण करने के बाद ही संबंधित बहुविकल्पीय प्रश्नों (MCQs) का अभ्यास करें।

विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे इस पुस्तक का अध्ययन केवल एक ही भाषा—हिंदी अथवा अंग्रेज़ी—में करें। अध्ययन के समय हिंदी और अंग्रेज़ी संस्करणों की आपस में तुलना न करें।

तकनीकी शब्दावली, अनुवाद या अवधारणात्मक व्याख्या में किसी भी असंगति की स्थिति में अंग्रेज़ी संस्करण को प्रामाणिक माना जाएगा।

पुस्तक के अंत में NIMI परीक्षा पैटर्न पर आधारित अभ्यास सेट प्रदान किए गए हैं। विद्यार्थियों को दृढ़तापूर्वक सलाह दी जाती है कि वे परीक्षा में सम्मिलित होने से पूर्व इन प्रश्नों का कम से कम दो बार अभ्यास अवश्य करें।

प्रश्न बैंक का अभ्यास कंप्यूटर-आधारित मॉक टेस्ट प्रारूप में करने के लिए, पुस्तक के अंतिम भाग में दिए गए QR कोड को स्कैन करें।

Acknowledgment | आभार

The content of this book has been developed with reference to the official ITI syllabus and the guidelines issued by the Directorate General of Training (DGT) and the National Instructional Media Institute (NIMI). It has been prepared using the prescribed syllabus documents and standard training resources for educational purposes. The publishers gratefully acknowledge the contribution of these institutions to curriculum development and the promotion of vocational education in India.

इस पुस्तक की सामग्री का विकास आधिकारिक आईटीआई पाठ्यक्रम तथा प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) और राष्ट्रीय अनुदेशात्मक मीडिया संस्थान (NIMI) द्वारा जारी दिशा-निर्देशों के संदर्भ में किया गया है। इसे शैक्षिक उद्देश्यों के लिए निर्धारित पाठ्यक्रम दस्तावेजों एवं मानक प्रशिक्षण संसाधनों के आधार पर तैयार किया गया है।

प्रकाशक भारत में पाठ्यक्रम विकास तथा व्यावसायिक शिक्षा के प्रोत्साहन में इन संस्थानों के योगदान के प्रति कृतज्ञतापूर्वक आभार व्यक्त करते हैं।

Syllabus

Modules	Trade Theory
Building Drawings	Planning of building and orientation, Local building bye-laws as per I.S code, Submitted in composition of drawing, Provision of safety
Computer Practice	Introduction of CAD, Graphical user interface (GUI), Method of installation, Basic Commands - I, Knowledge of short cut keyboard commands
3D Modeling in CAD	3D Coordinate systems to aid in the construction of 3D objects and knowledge of short cut keyboard commands
Building Drawing (Public)	Type of recreation land scaping etc, Earthquake resisting building, Earthquake resistant structure
Rein Forced Cement Concrete Structure	Introduction to R.C.C uses materials and proportion, Form work for columns, Reinforced brick work, Method of mixing concrete - machine mixing & hand mixing, R.C.C lintel & sunshade, Bar bending schedule
Steel Structures	Common form of steel sections, Structural fasteners and joint, Tension and compression members, Fabrication and construction details
Public Health and Sanitation	Public health and sanitation, System of sanitation, System of house drainage, Plumbing sanitary fittings, New technologies in sewer appurtenances-system of plumbing, Septic tank, Water and sewage treatment plant
Road Engineering	Introduction to road Engineering and History of Highway Department, Technical Terms used in road engineering and Several Principles of Alignment, Classification of roads
Bridge Engineering	Introduction to bridge engineering, Foundation of bridges Selection - Caisson, Super structure of bridges and classification of bridges, Tunnel rules used for the different members
Railway Engineering	Indian railway gauge and technical terms, Type of rail sections, Permanent way, Fixtures and fastenings
Irrigation Engineering	Terms used in irrigation & Hydrology - Hydrograph and intensity of irrigation, Reservoir and Types of Reservoir and Dams, Weir & Barrages - types purpose, Storage and diversion head mark and head regulators, Cross - drainage works - Supper passage - siphon - inlet and outlet, Canals Longitudinal Section Distributaries
Estimating & Costing	Estimation - Purpose - Technical Terms - Datas And Classification, Rules measurement of Technique, Rate analysis - labour - materials - schedule of rates, Valuation - Terms - Evaluation, Specification
Total Station	Introduction to total station, Types of total station, Measurement with total station, Characteristic and features of total station, Principle of EDM - Working need setting and measurement, Setting and measurements, Total Station Prism - Instrument error operation, Electronic Display & Data recording, Rectangular and Polar Co-ordinate System, Terminology of open and closed traverse
Global Positioning Systems	Introduction of GPS System, Satellite and Conventional Geodetic system, GPS co-ordinate system & components of the GPS system & Segments, Principle of operation of GPS & surveying with GPS
Modules	Workshop Calculation & Science
Centre of Gravity	Centre of gravity – Centre of gravity and its practical application.
Area of cut out regular surfaces and area of irregular surfaces	Area of cut out regular surfaces – circle, segment and sector of circle, Related problems of area of cut out regular surfaces – circle, segment and sector of circle, Area of irregular surfaces and application related to shop problems.
Estimation and Costing	Estimation and costing – Simple estimation of the requirement of material etc., as applicable to the trade, Estimation and costing – Problems on estimation and costing.
Elasticity	Elasticity - Elastic, plastic materials, stress, strain and their units and young's modulus, Elasticity - Ultimate stress and working stress.
Algebra	Algebra - Addition, subtraction, multiplication & division Algebra - Theory of indices, algebraic formula, related problems.
Profit and Loss	Profit and loss - Simple problems on profit & loss, Profit and loss - Simple and compound interest
Modules	Employability Skills
Basic Career Skills	Learners will be able to build a resume, cover letter & a job application, Learners will be able to use basic English Skills to communicate in Formal Situations, Learners will be able to use basic English Skills to communicate in Informal Situations, Learners will be able to demonstrate workplace etiquette, effective teamwork in real-life situations.
Future Work Skills	Learners will be able to list out the essential skills required for the Future Workplace, using online & offline modes to collect information, Learners will be able to use their knowledge of platform & gig economy to identify jobs relevant to them, Learners will be able to identify self-employment opportunities relevant to them, Learners identify and solve for challenges in migrating for work opportunities, Learners explore the SDIP platform to identify potential

	international job opportunities available to them, Learners will be able to differentiate workplace practices that align/misalign with green mindset.
Engagement Activity 1: Family Engagement	Family members gain awareness of the career aspirations, job opportunities available for the learners and develop an encouraging mindset Learners get a more conducive environment for career development.
Entrepreneurial Skills	Learners will be able to identify the stages of the design thinking process, Learners will be able to apply design thinking principles to solve a real-life problem, Learners will be able to apply design thinking principles to identify a potential business idea, Learners will be able to build and present a comprehensive business plan including marketing, finance, scale up, accounting, reflecting entrepreneurial mindset.
Internet Skills	Learners will be able to use the internet to find, sort & present information on a given topic and reflect on their self-learning process, Learners will be able to use the internet to explore key job portals, identify and apply for potential jobs, Learners will be able to apply for jobs by attaching their resume, cover letter & other relevant documents via email, Learners will be able to identify how to use social media tools such as WhatsApp, YouTube, Instagram etc to build alternate career paths.
Engagement Activity 2: Alumni Engagement	Learners gain deeper insights about the workplace, its challenges and new ideas to solve for the problems, Learners feel a greater sense of motivation and confidence towards their career.
Professional Skills	Learners will be able to demonstrate people skills, personality skills, thinking skills required in various workplace scenarios, Learners will be able to state the importance of CPD for their career growth, Learners are able to identify relevant online courses for upskilling/continuous learning, Personality Skills: Adaptability, Flexibility, Growth Mindset, Thinking Skills: Creative Thinking, Negotiation & Decision Making, Future Thinking
Engagement Activity 3: HR Interaction	Learners will be able to resolve their workplace and career related queries, Learners feel a greater sense of motivation and confidence towards their career.

Table of Contents

Part – 1: Trade Theory ट्रेड थ्योरी	1
1. Building Drawings भवन की चित्रकारी.....	2
1.1 Planning of Building and Orientation भवन नियोजन एवं अभिविन्यास	2
1.2 Local Building Bye-Laws as per I.S Code आई.एस. कोड के अनुसार स्थानीय भवन उपविधियाँ	3
1.3 Submission Drawing (Composition of Drawing) प्रस्तुति आरेख (आरेख की संरचना).....	5
1.4 Provision of Safety सुरक्षा के प्रावधान.....	6
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	8
2. Computer Practice कंप्यूटर प्रैक्टिस	13
2.1 Introduction of CAD (Computer Aided Design) सीएडी (कंप्यूटर एडेड डिज़ाइन) का परिचय	13
2.2 Graphical User Interface (GUI) ग्राफिकल यूजर इंटरफेस (GUI)	14
2.3 Method of Installation (CAD Software) स्थापना की विधि (सीएडी सॉफ्टवेयर).....	15
2.4 Basic Commands – I (CAD Commands) मूलभूत कमांड – I (सीएडी कमांड्स).....	17
2.5 Knowledge of Shortcut Keyboard Commands शॉर्टकट कीबोर्ड कमांड्स का ज्ञान	18
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	20
3. 3D Modeling in Cad कैड में 3डी मॉडलिंग	24
3.1 3D Coordinate Systems to Aid in Construction of 3D Objects 3D वस्तुओं के निर्माण में सहायता हेतु 3D निर्देशांक प्रणाली	24
3.2 Construction of 3D Objects in CAD सीएडी में 3D वस्तुओं का निर्माण	25
3.3 Knowledge of Shortcut Keyboard Commands (3D CAD) शॉर्टकट कीबोर्ड कमांड्स का ज्ञान (3D CAD)	27
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	29
4. Building Drawing (Public) भवन योजना (सार्वजनिक)	33
4.1 Type of Recreation and Landscaping मनोरंजन एवं परिदृश्य विन्यास के प्रकार.....	33
4.2 Earthquake Resisting Building भूकंप-प्रतिरोधी भवन.....	34
4.3 Earthquake Resistant Structure भूकंप-प्रतिरोधी संरचना.....	36
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	38
5. Reinforced Cement Concrete Structure रिइन्फोर्स्ड सीमेंट कंक्रीट स्ट्रक्चर.....	43
5.1 Introduction to R.C.C, Uses, Materials and Proportion आर.सी.सी का परिचय, उपयोग, सामग्री एवं अनुपात	43
5.2 Form Work for Columns स्तंभों के लिए फॉर्मवर्क	44
5.3 Reinforced Brick Work प्रबलित ईंट कार्य.....	46
5.4 Method of Mixing Concrete (Machine & Hand Mixing) कंक्रीट मिश्रण की विधि (मशीन एवं हस्त मिश्रण)	47
5.5 R.C.C Lintel & Sunshade आर.सी. सी लिंटल एवं सनशेड.....	49
5.6 Bar Bending Schedule (BBS) बार बेंडिंग शेड्यूल (BBS)	50
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	52
6. Steel Structures स्टील स्ट्रक्चर.....	56
6.1 Common Forms of Steel Sections इस्पात खंडों के सामान्य रूप	56
6.2 Structural Fasteners and Joints संरचनात्मक फास्टरर्स एवं जोड़	57
6.3 Tension and Compression Members तनन एवं संपीड़न अवयव	59

6.4 Fabrication and Construction Details निर्माण एवं संरचना विवरण.....	60
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	62
7. Public Health and Sanitation जन स्वास्थ्य और स्वच्छता.....	66
7.1 Public Health and Sanitation सार्वजनिक स्वास्थ्य एवं स्वच्छता.....	66
7.2 System of Sanitation स्वच्छता की प्रणाली.....	67
7.3 System of House Drainage गृह जल निकासी प्रणाली.....	69
7.4 Plumbing and Sanitary Fittings प्लंबिंग एवं सैनिटरी फिटिंग्स.....	70
7.5 New Technologies in Sewer Appurtenances सीवर सहायक संरचनाओं में नई प्रौद्योगिकियाँ.....	72
7.6 Septic Tank सेप्टिक टैंक.....	73
7.7 Water and Sewage Treatment Plant जल एवं सीवेज उपचार संयंत्र	74
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	76
8. Road Engineering रोड इंजीनियरिंग.....	80
8.1 Introduction to Road Engineering and History of Highway Department सड़क अभियांत्रिकी का परिचय एवं राजमार्ग विभाग का इतिहास	80
8.2 Technical Terms Used in Road Engineering and Principles of Alignment सड़क अभियांत्रिकी में प्रयुक्त तकनीकी शब्दावली एवं संरेखण के सिद्धांत.....	81
8.3 Classification of Roads सड़कों का वर्गीकरण	83
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	85
9. Bridge Engineering ब्रिज.....	90
9.1 Introduction to Bridge Engineering पुल अभियांत्रिकी का परिचय	90
9.2 Foundation of Bridges and Selection – Caisson पुलों की नींव एवं चयन – कैसन	91
9.3 Superstructure of Bridges and Classification of Bridges पुलों की अधिरचना एवं पुलों का वर्गीकरण.....	93
9.4 Thumb Rules Used for Different Members विभिन्न अवयवों के लिए प्रयुक्त अंगुल नियम.....	94
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	96
10. Railway Engineering रेलवे इंजीनियरिंग.....	101
10.1 Indian Railway Gauge and Technical Terms भारतीय रेलवे गेज एवं तकनीकी शब्दावली.....	101
10.2 Type of Rail Sections रेल सेक्शन के प्रकार	102
10.3 Permanent Way स्थायी मार्ग.....	103
10.4 Fixtures and Fastenings फिटिंग्स एवं फास्टनिंग्स.....	105
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	107
11. Irrigation Engineering सिंचाई इंजीनियरिंग.....	111
11.1 Terms Used in Irrigation & Hydrology – Hydrograph and Intensity of Irrigation सिंचाई एवं जलविज्ञान में प्रयुक्त शब्दावली – हाइड्रोग्राफ एवं सिंचाई की तीव्रता	111
11.2 Reservoir and Types of Reservoir and Dams जलाशय एवं जलाशयों और बाँधों के प्रकार.....	112
11.3 Weirs & Barrages – Types and Purpose वीयर एवं बैराज – प्रकार एवं उद्देश्य	114
11.4 Storage and Diversion Head Works and Head Regulators भंडारण एवं विचलन हेड वर्क्स तथा हेड रेगुलेटर.....	115
11.5 Cross Drainage Works – Super Passage, Siphon, Inlet and Outlet क्रॉस ड्रेनेज वर्क्स – सुपर पासेज, सिफॉन, इनलेट एवं आउटलेट	116
11.6 Canals, Longitudinal Section and Distributaries नहरें, अनुदैर्घ्य खंड एवं वितरक नहरें.....	117

MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	119
12. Estimating & Costing मूल्यांकन एवं लागत गणना.....	123
12.1 Estimation – Purpose – Technical Terms – Data and Classification अनुमान – उद्देश्य – तकनीकी शब्दावली – डेटा एवं वर्गीकरण.....	123
12.2 Rules of Measurement Technique मापन तकनीक के नियम.....	124
12.3 Rate Analysis – Labour – Materials – Schedule of Rates दर विश्लेषण – श्रम – सामग्री – दर अनुसूची.....	126
12.4 Valuation – Terms – Evaluation मूल्यांकन – शब्दावली – मूल्यांकन प्रक्रिया.....	127
12.5 Specification विनिर्देश.....	128
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	130
13. Total Station टोटल स्टेशन.....	134
13.1 Introduction to Total Station टोटल स्टेशन का परिचय.....	134
13.2 Types of Total Station टोटल स्टेशन के प्रकार.....	135
13.3 Measurement with Total Station टोटल स्टेशन द्वारा मापन.....	136
13.4 Characteristics and Features of Total Station टोटल स्टेशन के गुणधर्म एवं विशेषताएँ.....	137
13.5 Principle of EDM – Working, Need, Setting and Measurement EDM का सिद्धांत – कार्य, आवश्यकता, सेटिंग एवं मापन.....	138
13.6 Setting and Measurements सेटिंग एवं मापन.....	139
13.7 Total Station Prism – Instrument Error and Operation टोटल स्टेशन प्रिज्म – उपकरण त्रुटियाँ एवं संचालन.....	140
13.8 Electronic Display and Data Recording इलेक्ट्रॉनिक डिस्प्ले एवं डेटा अभिलेखन.....	141
13.9 Rectangular and Polar Coordinate System आयताकार एवं ध्रुवीय निर्देशांक प्रणाली.....	142
13.10 Terminology of Open and Closed Traverse ओपन एवं क्लोज्ड ट्रेवर्स की पारिभाषिक शब्दावली.....	143
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	145
14. Global Positioning Systems ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम्स.....	150
14.1 Introduction of GPS System जीपीएस प्रणाली का परिचय.....	150
14.2 Satellite and Conventional Geodetic System उपग्रह एवं पारंपरिक जियोडेटिक प्रणाली.....	151
14.3 GPS Coordinate System & Components of GPS System & Segments GPS निर्देशांक प्रणाली एवं GPS प्रणाली के घटक एवं खंड.....	152
14.4 Principle of Operation of GPS & Surveying with GPS GPS का कार्य सिद्धांत एवं GPS द्वारा सर्वेक्षण.....	153
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	155
Part – 2: Workshop Calculation and Science वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस.....	160
1. Centre of Gravity गुरुत्वाकर्षण केंद्र	161
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	163
2. Area of Cut out Regular Surfaces and Area of Irregular Surfaces काटे गए नियमित सतहों का क्षेत्रफल और अनियमित सतहों का क्षेत्रफल	169
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	171
3. Estimation and Costing अनुमान और लागत निर्धारण	175
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	177
4. Elasticity लोचशीलता.....	181
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	183

5. Algebra बीजगणित	187
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	189
6. Profit and Loss लाभ और हानि.....	192
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	194
Part – 3: Employability Skills रोजगारयोग्यता कौशल	198
1. Basic Career Skills मूल करियर कौशल	199
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	202
2. Future Work Skills भविष्य के कार्य कौशल.....	211
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	215
3. Entrepreneurial Skills उद्यमिता कौशल.....	223
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	225
4. Internet Skills इंटरनेट कौशल	233
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	236
5. Professional Skills व्यावसायिक कौशल.....	244
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	247
Part – 4: Mock Tests मॉक टेस्ट्स	255
Mock Test मॉक टेस्ट – 1	256
Mock Test मॉक टेस्ट – 2	269

"Every Concept Brings You One Step Closer to Success."

Part – 1: Trade Theory | ટ્રેડ થ્યોરી

5. Reinforced Cement Concrete Structure | रिइन्फोर्स्ड सीमेंट कंक्रीट स्ट्रक्चर

5.1 Introduction to R.C.C, Uses, Materials and Proportion | आर.सी.सी का परिचय, उपयोग, सामग्री एवं अनुपात

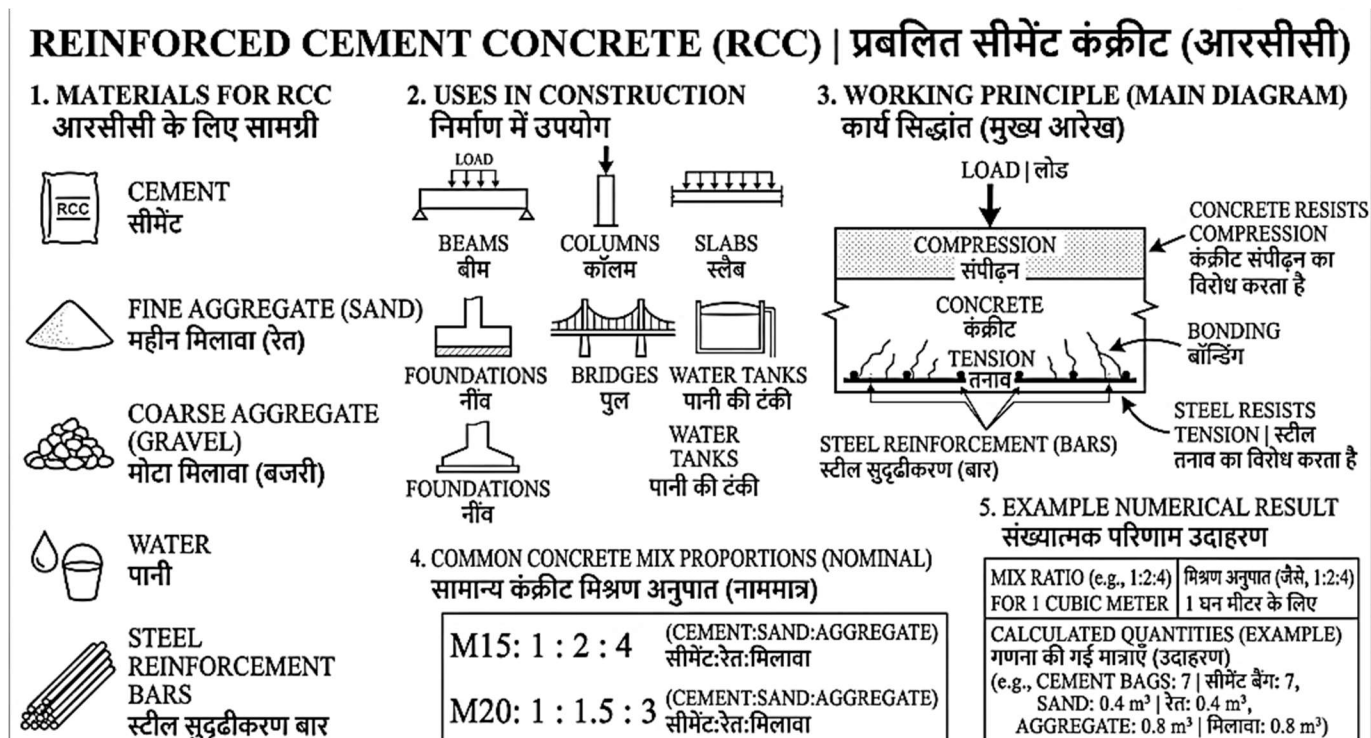


Fig. 5.1: Reinforced Cement Concrete (RCC) – Materials, Uses & Working Principle | प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (आरसीसी) – सामग्री, उपयोग एवं कार्य सिद्धांत

5.1.1 Definition of R.C.C (Fig.5.1)

Reinforced Cement Concrete (R.C.C) is a composite material made of concrete and steel reinforcement. Concrete resists compressive forces, while steel reinforcement resists tensile forces. This combination makes the structure strong and durable.

5.1.2 Uses of R.C.C

R.C.C is widely used in construction of beams, columns, slabs, and foundations in buildings. It is also used in bridges, water tanks, and other structural works where strength and durability are required.

5.1.3 Materials Used in R.C.C

The main materials are cement, fine aggregate (sand), coarse aggregate (gravel), steel reinforcement, and water. These materials are mixed in proper proportion to obtain required strength.

5.1.4 Properties of Materials

Cement acts as a binding material. Sand fills the voids between aggregates. Coarse aggregate provides strength and bulk. Steel reinforcement provides tensile strength, and water helps in hydration process.

5.1.1 आर.सी.सी की परिभाषा (Fig.5.1)

प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (R.C.C) एक संयुक्त सामग्री है जो कंक्रीट एवं इस्पात सुदृढीकरण से बनी होती है। कंक्रीट दाब बलों का प्रतिरोध करता है, जबकि इस्पात सुदृढीकरण तन्य बलों का प्रतिरोध करता है। यह संयोजन संरचना को मजबूत एवं टिकाऊ बनाता है।

5.1.2 आर.सी.सी के उपयोग

आर.सी.सी का उपयोग भवनों में बीम, स्तंभ, स्लैब एवं नींव के निर्माण में व्यापक रूप से किया जाता है। इसका उपयोग पुलों, जल टंकियों एवं अन्य संरचनात्मक कार्यों में भी किया जाता है जहाँ मजबूती एवं टिकाऊपन आवश्यक होता है।

5.1.3 आर.सी.सी में प्रयुक्त सामग्री

मुख्य सामग्री सीमेंट, सूक्ष्म एग्रीगेट (रेत), मोटा एग्रीगेट (बजरी), इस्पात सुदृढीकरण एवं जल हैं। आवश्यक मजबूती प्राप्त करने के लिए इन सामग्रियों को उचित अनुपात में मिलाया जाता है।

5.1.4 सामग्री के गुण

सीमेंट बंधन सामग्री के रूप में कार्य करता है। रेत एग्रीगेट्स के बीच रिक्त स्थानों को भरती है। मोटा एग्रीगेट मजबूती एवं आयतन प्रदान करता है। इस्पात सुदृढीकरण तन्य शक्ति प्रदान करता है, तथा जल जलयोजन प्रक्रिया में सहायता करता है।

5.1.5 Proportion of Concrete Mix

Concrete mix can be nominal mix such as 1:2:4 or 1:1.5:3, used for small works, or design mix prepared as per strength requirement for important structures.

5.1.6 Working Principle

R.C.C works on the principle of composite action, where concrete and steel act together to resist loads. Concrete takes compressive forces, while steel reinforcement takes tensile forces. Due to proper bonding between steel and concrete, both materials behave as a single unit and provide strength, stability, and durability to the structure.

5.1.7 Merits and Demerits

R.C.C has high strength, long durability, and good fire resistance, making it suitable for major construction works. However, it has heavy weight which increases load on foundation, and repair work is difficult once damage occurs.

5.1.8 Applications

R.C.C is widely used in residential buildings for beams, slabs, and columns. It is also used in multi-storey structures due to its strength and load carrying capacity.

5.1.9 Numerical Problems

Concrete mix proportion can be calculated using ratios such as 1:2:4. For example, if 1 cubic meter concrete is required, material quantities are calculated based on this ratio to ensure proper strength and quality.

5.1.5 कंक्रीट मिश्रण का अनुपात

कंक्रीट मिश्रण नाममात्र मिश्रण जैसे 1:2:4 या 1:1.5:3 हो सकता है, जिसका उपयोग छोटे कार्यों के लिए किया जाता है, या महत्वपूर्ण संरचनाओं के लिए शक्ति आवश्यकता के अनुसार तैयार किया गया डिज़ाइन मिश्रण हो सकता है।

5.1.6 कार्य सिद्धांत

आर.सी.सी संयुक्त क्रिया के सिद्धांत पर कार्य करता है, जिसमें कंक्रीट एवं इस्पात मिलकर भारों का प्रतिरोध करते हैं। कंक्रीट दाब बलों को वहन करता है, जबकि इस्पात सुदृढीकरण तन्व बलों को वहन करता है। इस्पात एवं कंक्रीट के बीच उचित बंधन के कारण दोनों सामग्री एक इकाई के रूप में कार्य करती हैं तथा संरचना को मजबूती, स्थिरता एवं टिकाऊपन प्रदान करती हैं।

5.1.7 गुण एवं दोष

आर.सी.सी में उच्च मजबूती, दीर्घकालिक टिकाऊपन एवं अच्छा अग्नि प्रतिरोध होता है, जिससे यह प्रमुख निर्माण कार्यों के लिए उपयुक्त है। हालांकि, इसका भार अधिक होता है जिससे नींव पर भार बढ़ता है, तथा क्षति होने पर मरम्मत कार्य कठिन होता है।

5.1.8 अनुप्रयोग

आर.सी.सी का उपयोग आवासीय भवनों में बीम, स्लैब एवं स्तंभों के लिए व्यापक रूप से किया जाता है। इसकी मजबूती एवं भार वहन क्षमता के कारण इसका उपयोग बहुमंजिला संरचनाओं में भी किया जाता है।

5.1.9 संख्यात्मक प्रश्न

कंक्रीट मिश्रण का अनुपात 1:2:4 जैसे अनुपातों का उपयोग करके गणना किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, यदि 1 घन मीटर कंक्रीट की आवश्यकता है, तो इस अनुपात के आधार पर सामग्री की मात्राएँ गणना की जाती हैं ताकि उचित मजबूती एवं गुणवत्ता सुनिश्चित की जा सके।

5.2 Form Work for Columns | स्तंभों के लिए फॉर्मवर्क

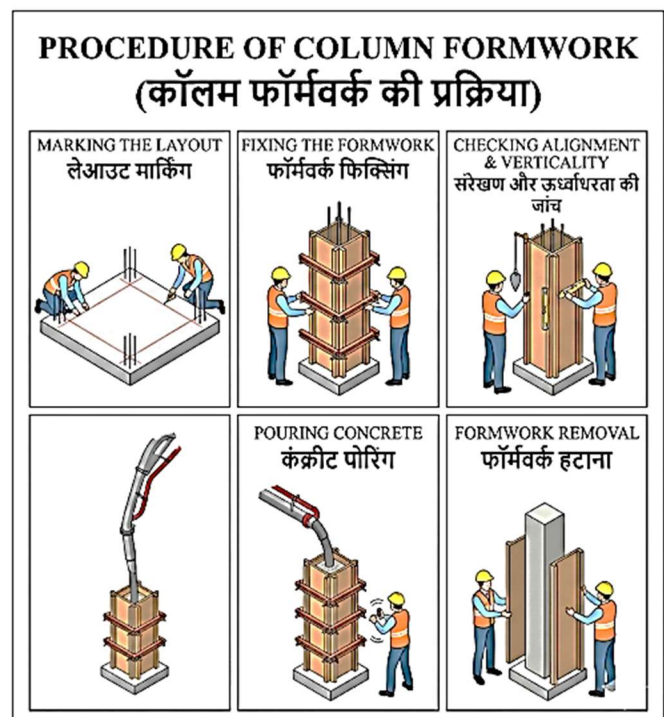
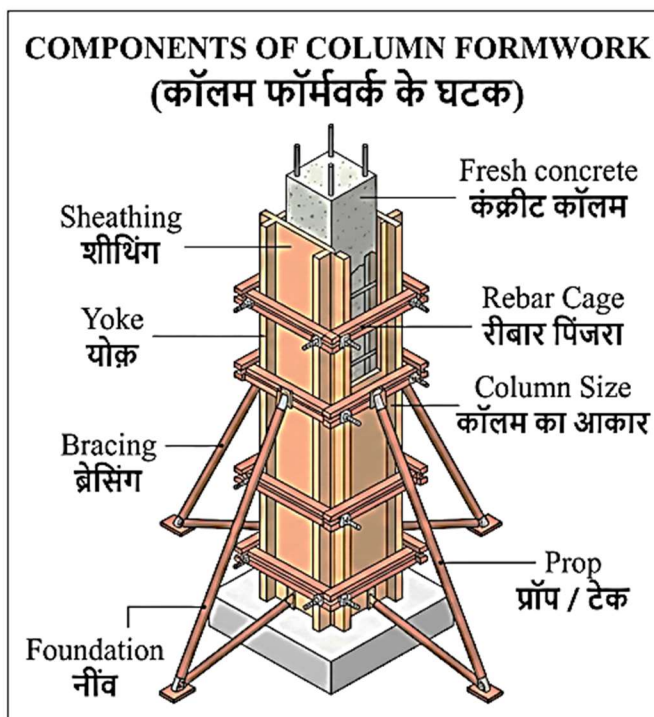


Fig. 5.2: Components and Procedure of Column Formwork | कॉलम फॉर्मवर्क के घटक एवं प्रक्रिया

5.2.1 Introduction to Formwork (Fig.5.2)

Formwork is a temporary structure used to give shape and support to fresh concrete until it gains sufficient strength. In column construction, formwork ensures proper size, alignment, and surface finish.

5.2.2 Types of Formwork

Formwork can be timber formwork, which is easy to handle and economical; steel formwork, which is strong and reusable; and plastic formwork, which is lightweight and suitable for repetitive work.

5.2.3 Components of Column Formwork

Column formwork consists of sheathing that forms the surface, yokes that hold the form in position, bracing to provide stability, and props to support the structure. These components ensure rigidity and accuracy of the column shape.

5.2.4 Requirements of Good Formwork

Good formwork should be strong enough to carry loads, leak-proof to prevent loss of cement paste, easy to remove without damaging concrete, and reusable for economy.

5.2.5 Procedure of Column Formwork

The process includes marking the layout, fixing the formwork, checking alignment and verticality, pouring concrete, and removing the formwork after proper setting.

5.2.6 Merits and Demerits

Column formwork provides accurate shape and size to the concrete column, ensuring proper dimensions as per drawing. It also gives a smooth surface finish, which reduces the need for plastering and improves the quality of construction. Proper formwork helps in maintaining alignment and verticality of the column, which is essential for structural stability.

However, formwork is costly due to material and labour requirements. It is also time consuming because fixing, checking, and removing the formwork requires careful work and proper supervision at site.

5.2.7 Applications

Column formwork is mainly used in casting reinforced concrete columns in residential, commercial, and multi-storey buildings. It is also used in construction of bridges and industrial structures where vertical members are required. Proper formwork ensures correct shape and strength of columns, which are important load-bearing elements.

5.2.1 फॉर्मवर्क का परिचय (Fig.5.2)

फॉर्मवर्क एक अस्थायी संरचना है जिसका उपयोग ताजे कंक्रीट को आकार देने एवं सहारा देने के लिए किया जाता है, जब तक कि वह पर्याप्त मजबूती प्राप्त न कर ले। स्तंभ निर्माण में फॉर्मवर्क उचित आकार, संरेखण एवं सतह समापन सुनिश्चित करता है।

5.2.2 फॉर्मवर्क के प्रकार

फॉर्मवर्क लकड़ी का फॉर्मवर्क हो सकता है, जो संभालने में आसान एवं किफायती होता है; स्टील फॉर्मवर्क, जो मजबूत एवं पुनः उपयोग योग्य होता है; तथा प्लास्टिक फॉर्मवर्क, जो हल्का होता है एवं दोहराए जाने वाले कार्यों के लिए उपयुक्त होता है।

5.2.3 स्तंभ फॉर्मवर्क के घटक

स्तंभ फॉर्मवर्क में शीथिंग होती है जो सतह बनाती है, योक्स होते हैं जो फॉर्म को स्थिति में रखते हैं, स्थिरता प्रदान करने के लिए ब्रेसिंग होती है, तथा संरचना को सहारा देने के लिए प्रॉप्स होते हैं। ये घटक स्तंभ के आकार की कठोरता एवं सटीकता सुनिश्चित करते हैं।

5.2.4 अच्छे फॉर्मवर्क की आवश्यकताएँ

अच्छा फॉर्मवर्क इतना मजबूत होना चाहिए कि वह भार वहन कर सके, सीमेंट पेस्ट के रिसाव को रोकने के लिए रिसाव-रोधी होना चाहिए, कंक्रीट को क्षति पहुँचाए बिना आसानी से हटाया जा सके, तथा अर्थव्यवस्था के लिए पुनः उपयोग योग्य होना चाहिए।

5.2.5 स्तंभ फॉर्मवर्क की प्रक्रिया

इस प्रक्रिया में लेआउट का अंकन, फॉर्मवर्क का स्थापन, संरेखण एवं ऊर्ध्वाधरता की जाँच, कंक्रीट डालना, तथा उचित सेटिंग के बाद फॉर्मवर्क को हटाना शामिल है।

5.2.6 गुण एवं दोष

स्तंभ फॉर्मवर्क कंक्रीट स्तंभ को सटीक आकार एवं आयाम प्रदान करता है, जिससे आरेख के अनुसार सही माप सुनिश्चित होते हैं। यह चिकनी सतह समापन भी प्रदान करता है, जिससे प्लास्ट्रिंग की आवश्यकता कम होती है एवं निर्माण की गुणवत्ता में सुधार होता है। उचित फॉर्मवर्क स्तंभ के संरेखण एवं ऊर्ध्वाधरता को बनाए रखने में सहायता करता है, जो संरचनात्मक स्थिरता के लिए आवश्यक है। हालांकि, सामग्री एवं श्रम की आवश्यकता के कारण फॉर्मवर्क महंगा होता है। यह समय लेने वाला भी होता है क्योंकि फॉर्मवर्क को लगाना, जाँचना एवं हटाना सावधानीपूर्वक कार्य एवं स्थल पर उचित पर्यवेक्षण की आवश्यकता होती है।

5.2.7 अनुप्रयोग

स्तंभ फॉर्मवर्क का उपयोग मुख्यतः आवासीय, वाणिज्यिक एवं बहुमंजिला भवनों में प्रबलित कंक्रीट स्तंभों के ढलाई में किया जाता है। इसका उपयोग पुलों एवं औद्योगिक संरचनाओं के निर्माण में भी किया जाता है जहाँ ऊर्ध्वाधर अवयवों की आवश्यकता होती है। उचित फॉर्मवर्क स्तंभों के सही आकार एवं मजबूती सुनिश्चित करता है, जो महत्वपूर्ण भार-वहन अवयव होते हैं।

5.3 Reinforced Brick Work | प्रबलित ईट कार्य

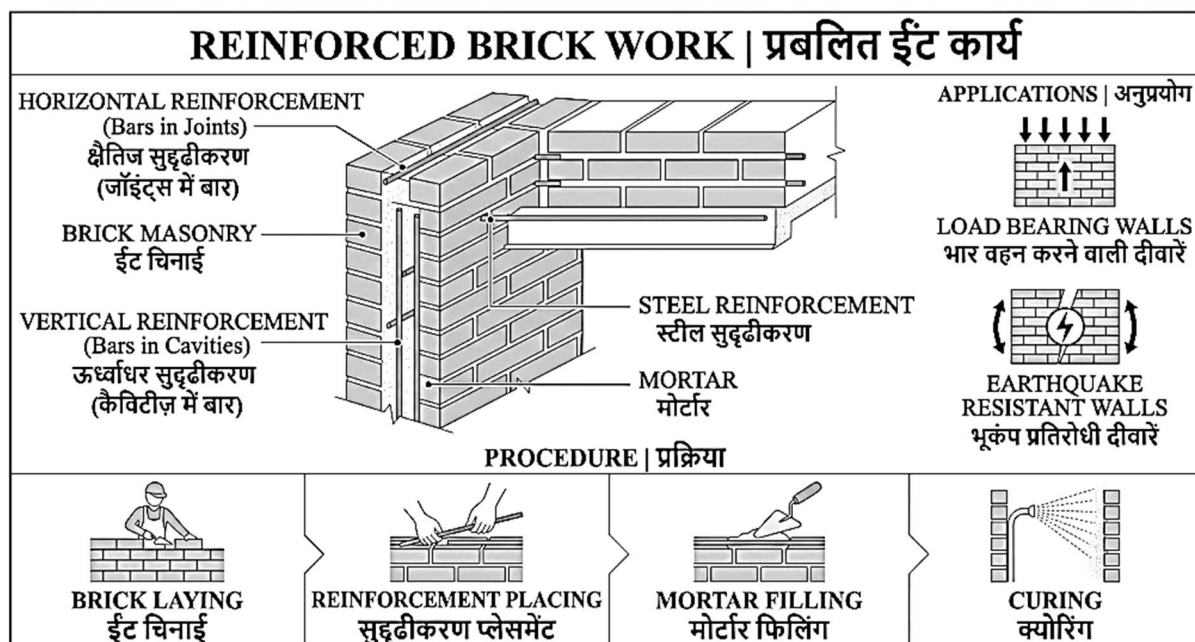


Fig. 5.3: Reinforced Brick Work and Reinforcement Placement Process | प्रबलित ईट कार्य एवं सुदृढीकरण स्थापना प्रक्रिया

5.3.1 Introduction (Fig.5.3)

Reinforced brick work is a type of masonry in which steel reinforcement is provided within brick masonry to improve its strength. It combines bricks, mortar, and steel to resist both compressive and tensile forces.

5.3.2 Purpose of Reinforcement

The main purpose of reinforcement is to control cracks in masonry, increase overall strength, and improve load carrying capacity. It also helps the structure to resist external forces such as wind and minor vibrations.

5.3.3 Types of Reinforced Brick Work

Reinforcement can be provided in two ways. Horizontal reinforcement is placed in mortar joints between brick courses, while vertical reinforcement is provided in vertical gaps or cavities filled with mortar or concrete.

5.3.4 Constructional Features

Important features include placing steel bars in mortar joints, maintaining proper thickness of mortar layers, and ensuring correct bonding of bricks. These features help in achieving strength and durability of the reinforced brick structure.

5.3.5 Procedure

Reinforced brick work is carried out in a systematic process. First, brick laying is done in proper alignment and level using mortar. Then reinforcement placing is done by inserting steel bars or mesh in horizontal joints or vertical gaps as per design. After that, mortar filling is done properly to

5.3.1 परिचय (Fig.5.3)

प्रबलित ईट कार्य एक प्रकार की चिनाई है जिसमें ईंटों की चिनाई के भीतर इस्पात सुदृढीकरण प्रदान किया जाता है ताकि उसकी मजबूती बढ़ाई जा सके। यह ईट, मोटार एवं इस्पात का संयोजन है जो दाब एवं तन्य दोनों प्रकार के बलों का प्रतिरोध करता है।

5.3.2 सुदृढीकरण का उद्देश्य

सुदृढीकरण का मुख्य उद्देश्य चिनाई में दरारों को नियंत्रित करना, समग्र मजबूती बढ़ाना एवं भार वहन क्षमता में सुधार करना है। यह संरचना को पवन एवं हल्के कंपन जैसे बाहरी बलों का प्रतिरोध करने में भी सहायता करता है।

5.3.3 प्रबलित ईट कार्य के प्रकार

सुदृढीकरण दो प्रकार से प्रदान किया जा सकता है। क्षैतिज सुदृढीकरण ईट की परतों के बीच मोटार जोड़ों में रखा जाता है, जबकि ऊर्ध्वाधर सुदृढीकरण मोटार या कंक्रीट से भरे ऊर्ध्वाधर रिक्त स्थानों या गुहाओं में प्रदान किया जाता है।

5.3.4 निर्माण संबंधी विशेषताएँ

महत्वपूर्ण विशेषताओं में मोटार जोड़ों में इस्पात सरियों का स्थान देना, मोटार परतों की उचित मोटाई बनाए रखना, तथा ईंटों के सही बंधन को सुनिश्चित करना शामिल है। ये विशेषताएँ प्रबलित ईट संरचना की मजबूती एवं टिकाऊपन प्राप्त करने में सहायता करती हैं।

5.3.5 प्रक्रिया

प्रबलित ईट कार्य एक व्यवस्थित प्रक्रिया के अनुसार किया जाता है। सबसे पहले मोटार का उपयोग करके ईंटों को सही संरेखण एवं स्तर में रखा जाता है। इसके बाद डिज़ाइन के अनुसार क्षैतिज जोड़ों या ऊर्ध्वाधर रिक्त स्थानों में इस्पात सरियों या जाल को डालकर सुदृढीकरण किया जाता है। इसके पश्चात सुदृढीकरण को ढकने एवं बंधन सुनिश्चित करने के लिए मोटार भराई ठीक से की जाती है। अंत

cover reinforcement and ensure bonding. Finally, curing is carried out by keeping the masonry moist for sufficient time to gain strength and durability.

5.3.6 Merits and Demerits

Reinforced brick work provides strong masonry with improved load carrying capacity and better durability compared to ordinary brick work. However, it increases construction cost due to use of steel and requires skilled labour for proper placement of reinforcement.

5.3.7 Applications

Reinforced brick work is used in load bearing walls where additional strength is required. It is also used in earthquake resistant walls to reduce cracks and improve stability during seismic activity.

में पर्याप्त समय तक चिनाई को नम रखकर क्योरिंग की जाती है ताकि मजबूती एवं टिकाऊपन प्राप्त हो सके।

5.3.6 गुण एवं दोष

प्रबलित ईंट कार्य साधारण ईंट कार्य की तुलना में अधिक भार वहन क्षमता एवं बेहतर टिकाऊपन के साथ मजबूत चिनाई प्रदान करता है। हालांकि, इस्पात के उपयोग के कारण निर्माण लागत बढ़ जाती है तथा सुदृढीकरण के उचित स्थान के लिए कुशल श्रम की आवश्यकता होती है।

5.3.7 अनुप्रयोग प्रबलित ईंट कार्य का उपयोग भार-वहन दीवारों में किया जाता है जहाँ अतिरिक्त मजबूती की आवश्यकता होती है। इसका उपयोग भूकंप-प्रतिरोधी दीवारों में भी किया जाता है ताकि दरारों को कम किया जा सके एवं भूकंपीय गतिविधि के दौरान स्थिरता में सुधार हो सके।

5.4 Method of Mixing Concrete (Machine & Hand Mixing) | कंक्रीट मिश्रण की विधि (मशीन एवं हस्त मिश्रण)

OVERVIEW OF CONCRETE MIXING / कंक्रीट मिश्रण का अवलोकन			
HAND MIXING / हस्त मिश्रण		MACHINE MIXING / मशीन मिश्रण	
PROCEDURE / प्रक्रिया		PROCEDURE / प्रक्रिया	
DRY MIXING सूखा मिश्रण  Uniform Colour (समान रंग) DRY MIXING सूखा मिश्रण	WATER ADDITION & TURNING पानी मिलाना और पलटना  Manual Effort (मैन्युअल प्रयास) Proper Consistency (उचित स्थिरता)	LOADING MATERIALS सामग्री लोड करना  LOADING MATERIALS सामग्री लोड करना	ROTATION & MIXING रोटेशन और मिश्रण  Blades (ब्लेड) Uniform Mixture (समान मिश्रण) ROTATION & MIXING रोटेशन और मिश्रण
CHARACTERISTICS - Less Uniform Mix - Suitable for Small Works		CHARACTERISTICS / विशेषताएँ - Uniform and Consistent Concrete - Suitable for Large Projects - Mechanical Rotation	
MERITS & DEMERITS / गुण और दोष + Low Cost (No Machinery) - Less Strength - Not Suitable for Large Works		MERITS & DEMERITS / गुण और दोष + High Quality & Efficient + Faster & Efficient - Higher Cost (Equipment & Maintenance)	
APPLICATIONS / अनुप्रयोग MINOR REPAIRS लघु मरम्मत  MINOR REPAIRS लघु मरम्मत		APPLICATIONS / अनुप्रयोग MULTI-STORY BUILDINGS बहु-मंजिला इमारतें  MULTI-STORY BUILDINGS बहु-मंजिला इमारतें	
SMALL FOUNDATIONS छोटी नींव  SMALL FOUNDATIONS छोटी नींव		BRIDGES पुल  BRIDGES पुल	
Large Construction Project बड़ी निर्माण परियोजना  Large Construction Project बड़ी निर्माण परियोजना		SLABS स्लेब  SLABS स्लेब	

Fig. 5.4: Hand Mixing and Machine Mixing of Concrete | कंक्रीट का हस्त मिश्रण एवं मशीन मिश्रण

5.4.1 Introduction (Fig.5.4)

Concrete mixing is the process of combining cement, sand, aggregate, and water to obtain a uniform and workable mixture. Proper mixing ensures strength, durability, and quality of concrete used in construction.

5.4.2 Types of Mixing

Concrete mixing is classified into hand mixing and machine mixing. Hand mixing is done manually on a platform, while machine mixing is carried out using a concrete mixer for better efficiency.

5.4.3 Hand Mixing

In hand mixing, dry materials such as cement, sand, and aggregates are first mixed thoroughly until

5.4.1 परिचय (Fig.5.4)

कंक्रीट मिश्रण वह प्रक्रिया है जिसमें सीमेंट, रेत, एग्रीगेट एवं जल को मिलाकर एक समान एवं कार्यशील मिश्रण प्राप्त किया जाता है।

उचित मिश्रण निर्माण में प्रयुक्त कंक्रीट की मजबूती, टिकाऊपन एवं गुणवत्ता सुनिश्चित करता है।

5.4.2 मिश्रण के प्रकार

कंक्रीट मिश्रण को हस्त मिश्रण एवं मशीन मिश्रण में वर्गीकृत किया जाता है। हस्त मिश्रण प्लेटफॉर्म पर मैन्युअल रूप से किया जाता है, जबकि मशीन मिश्रण बेहतर दक्षता के लिए कंक्रीट मिक्सर का उपयोग करके किया जाता है।

5.4.3 हस्त मिश्रण

हस्त मिश्रण में सूखी सामग्री जैसे सीमेंट, रेत एवं एग्रीगेट को पहले अच्छी तरह मिलाया जाता है जब तक कि एक समान रंग प्राप्त न हो

uniform colour is achieved. Then water is added gradually, and the mixture is turned repeatedly to obtain proper consistency.

5.4.4 Machine Mixing

In machine mixing, materials are added into the mixer in proper proportion. The drum rotates to mix the materials uniformly, and the ready-mix concrete is discharged after proper mixing time. This method ensures better quality and uniformity.

5.4.5 Comparison (Hand vs Machine)

Hand mixing is suitable for small construction work where quantity of concrete is less. It produces less uniform mixture and depends on manual effort. Machine mixing is used for large construction work and provides uniform and consistent concrete due to mechanical rotation. It saves time and improves quality of work.

5.4.6 Merits and Demerits

Hand mixing has the advantage of low cost and does not require machinery. However, it gives less strength due to non-uniform mixing and is not suitable for large works.

Machine mixing provides high quality and uniform concrete with better strength. It is faster and more efficient, but it involves higher cost due to equipment and maintenance requirements.

5.4.7 Applications

Hand mixing is used in small site works such as minor repairs and small foundations. Machine mixing is used in large construction projects like buildings, bridges, and slabs where large quantity of concrete is required.

जाए। इसके बाद जल को धीरे-धीरे मिलाया जाता है और उचित सान्द्रता प्राप्त करने के लिए मिश्रण को बार-बार पलटा जाता है।

5.4.4 मशीन मिश्रण

मशीन मिश्रण में सामग्री को उचित अनुपात में मिक्सर में डाला जाता है। ड्रम सामग्री को समान रूप से मिलाने के लिए घूमता है, तथा उचित मिश्रण समय के बाद तैयार कंक्रीट को बाहर निकाला जाता है। यह विधि बेहतर गुणवत्ता एवं एकरूपता सुनिश्चित करती है।

5.4.5 तुलना (हस्त बनाम मशीन)

हस्त मिश्रण छोटे निर्माण कार्यों के लिए उपयुक्त है जहाँ कंक्रीट की मात्रा कम होती है। यह कम एकरूप मिश्रण उत्पन्न करता है तथा मैन्युअल प्रयास पर निर्भर करता है। मशीन मिश्रण बड़े निर्माण कार्यों के लिए उपयोग किया जाता है और यांत्रिक घूर्णन के कारण एकसमान एवं सुसंगत कंक्रीट प्रदान करता है। यह समय की बचत करता है तथा कार्य की गुणवत्ता में सुधार करता है।

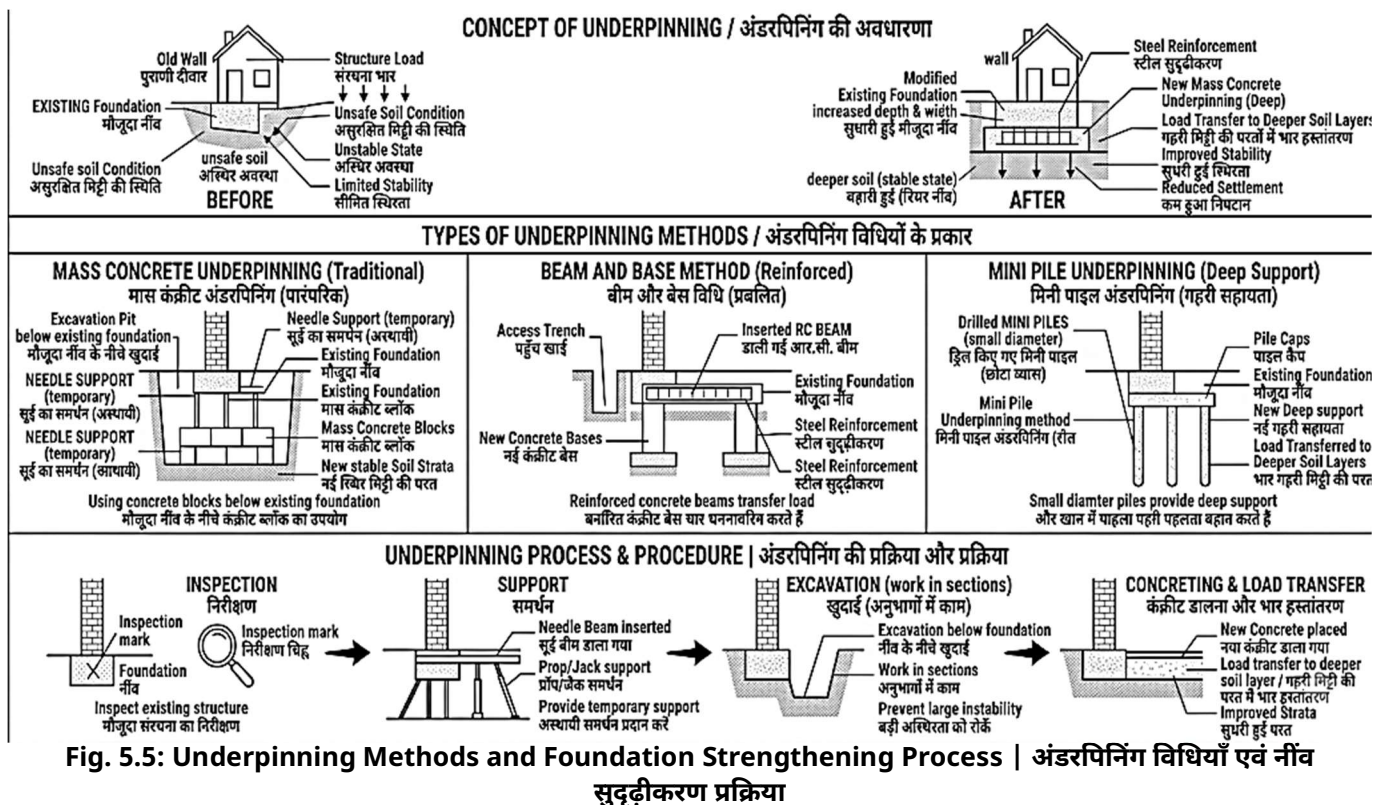
5.4.6 गुण एवं दोष

हस्त मिश्रण का लाभ कम लागत है तथा इसमें मशीनरी की आवश्यकता नहीं होती। हालांकि, असमान मिश्रण के कारण इसकी मजबूती कम होती है एवं यह बड़े कार्यों के लिए उपयुक्त नहीं है। मशीन मिश्रण उच्च गुणवत्ता एवं एकरूप कंक्रीट प्रदान करता है जिसमें बेहतर मजबूती होती है। यह तेज एवं अधिक दक्ष होता है, लेकिन उपकरण एवं रखरखाव की आवश्यकता के कारण इसकी लागत अधिक होती है।

5.4.7 अनुप्रयोग

हस्त मिश्रण का उपयोग छोटे स्थल कार्यों जैसे मरम्मत एवं छोटी नींव के लिए किया जाता है। मशीन मिश्रण का उपयोग बड़े निर्माण परियोजनाओं जैसे भवनों, पुलों एवं स्लैब में किया जाता है जहाँ अधिक मात्रा में कंक्रीट की आवश्यकता होती है।

5.5 R.C.C Lintel & Sunshade | आर.सी. सी लिंटल एवं सनशेड



5.5.1 Introduction (Fig.5.5)

A lintel is a horizontal structural member provided above openings like doors and windows to support the load of the wall above. A sunshade is a projecting slab provided above openings to protect against sunlight and rain. Both are commonly made of R.C.C for strength and durability.

5.5.2 Types

Lintels can be of different types such as R.C.C lintel, steel lintel, and timber lintel. Among these, R.C.C lintel is most widely used due to its strength. Sunshades are generally constructed as R.C.C slab type projections over openings.

5.5.3 Constructional Features

Important features include proper placement of reinforcement bars to resist bending, maintaining adequate concrete cover to protect steel from corrosion, and ensuring proper anchorage of bars into the supporting wall. These features provide strength and durability to lintel and sunshade.

5.5.4 Working Principle

R.C.C lintel works by transferring the load of the wall above the opening to the side walls. It distributes the load evenly and prevents cracks or failure around doors and windows. The sunshade acts as a cantilever slab, projecting outward to protect openings from rain and sunlight while transferring load back to the wall.

5.5.5 Procedure

5.5.1 परिचय (Fig.5.5)

लिंटल एक क्षैतिज संरचनात्मक अवयव है जो दरवाजों एवं खिड़कियों जैसे खुलावों के ऊपर प्रदान किया जाता है ताकि ऊपर की दीवार के भार को सहारा दिया जा सके। सनशेड एक प्रक्षेपित स्लैब है जो खुलावों के ऊपर सूर्य प्रकाश एवं वर्षा से सुरक्षा के लिए प्रदान किया जाता है। दोनों को सामान्यतः मजबूती एवं टिकाऊपन के लिए आर.सी.सी से बनाया जाता है।

5.5.2 प्रकार

लिंटल विभिन्न प्रकार के हो सकते हैं जैसे आर.सी.सी लिंटल, स्टील लिंटल एवं लकड़ी का लिंटल। इनमें से आर.सी.सी लिंटल अपनी मजबूती के कारण सबसे अधिक उपयोग में लिया जाता है। सनशेड सामान्यतः खुलावों के ऊपर आर.सी.सी स्लैब के रूप में प्रक्षेपित बनाए जाते हैं।

5.5.3 निर्माण संबंधी विशेषताएँ

महत्वपूर्ण विशेषताओं में मोड़ का प्रतिरोध करने के लिए सुदृढीकरण सरियों का उचित स्थान, इस्पात को क्षरण से बचाने के लिए पर्याप्त कंक्रीट आवरण बनाए रखना, तथा सरियों का सहायक दीवार में उचित एंकरिंग सुनिश्चित करना शामिल है। ये विशेषताएँ लिंटल एवं सनशेड को मजबूती एवं टिकाऊपन प्रदान करती हैं।

5.5.4 कार्य सिद्धांत

आर.सी.सी लिंटल खुलाव के ऊपर की दीवार के भार को पार्श्व दीवारों में स्थानांतरित करके कार्य करता है। यह भार को समान रूप से वितरित करता है एवं दरवाजों एवं खिड़कियों के आसपास दरार या विफलता को रोकता है। सनशेड एक कैंटिलीवर स्लैब के रूप में कार्य करता है, जो बाहर की ओर प्रक्षेपित होकर वर्षा एवं सूर्य प्रकाश से सुरक्षा प्रदान करता है तथा भार को वापस दीवार में स्थानांतरित करता है।

5.5.5 प्रक्रिया

The construction process starts with fixing shuttering to support the shape. Then reinforcement bars are placed as per design. Concrete is poured into the formwork and properly compacted. After setting, curing is done to achieve required strength and durability.

5.5.6 Merits and Demerits

R.C.C lintel and sunshade are strong and durable, providing long service life. However, they are costly due to material and labour requirements, and skilled workmanship is needed for proper construction.

5.5.7 Applications

They are commonly used above doors and windows in residential buildings to support loads and provide protection from weather.

निर्माण प्रक्रिया शटरिंग को स्थापित करने से प्रारंभ होती है ताकि आकार को सहारा मिल सके। इसके बाद डिज़ाइन के अनुसार सुदृढीकरण सरियों को रखा जाता है। कंक्रीट को फॉर्मवर्क में डाला जाता है एवं उचित रूप से सघन किया जाता है। सेट होने के बाद आवश्यक मजबूती एवं टिकाऊपन प्राप्त करने के लिए क्योरिंग की जाती है।

5.5.6 गुण एवं दोष

आर.सी.सी लेंटल एवं सनशेड मजबूत एवं टिकाऊ होते हैं तथा दीर्घकालिक सेवा जीवन प्रदान करते हैं। हालांकि, सामग्री एवं श्रम की आवश्यकता के कारण ये महंगे होते हैं, तथा उचित निर्माण के लिए कुशल कार्यकुशलता की आवश्यकता होती है।

5.5.7 अनुप्रयोग

इनका उपयोग सामान्यतः आवासीय भवनों में दरवाजों एवं खिड़कियों के ऊपर भार वहन करने एवं मौसम से सुरक्षा प्रदान करने के लिए किया जाता है।

5.6 Bar Bending Schedule (BBS) | बार बेंडिंग शेड्यूल (BBS)

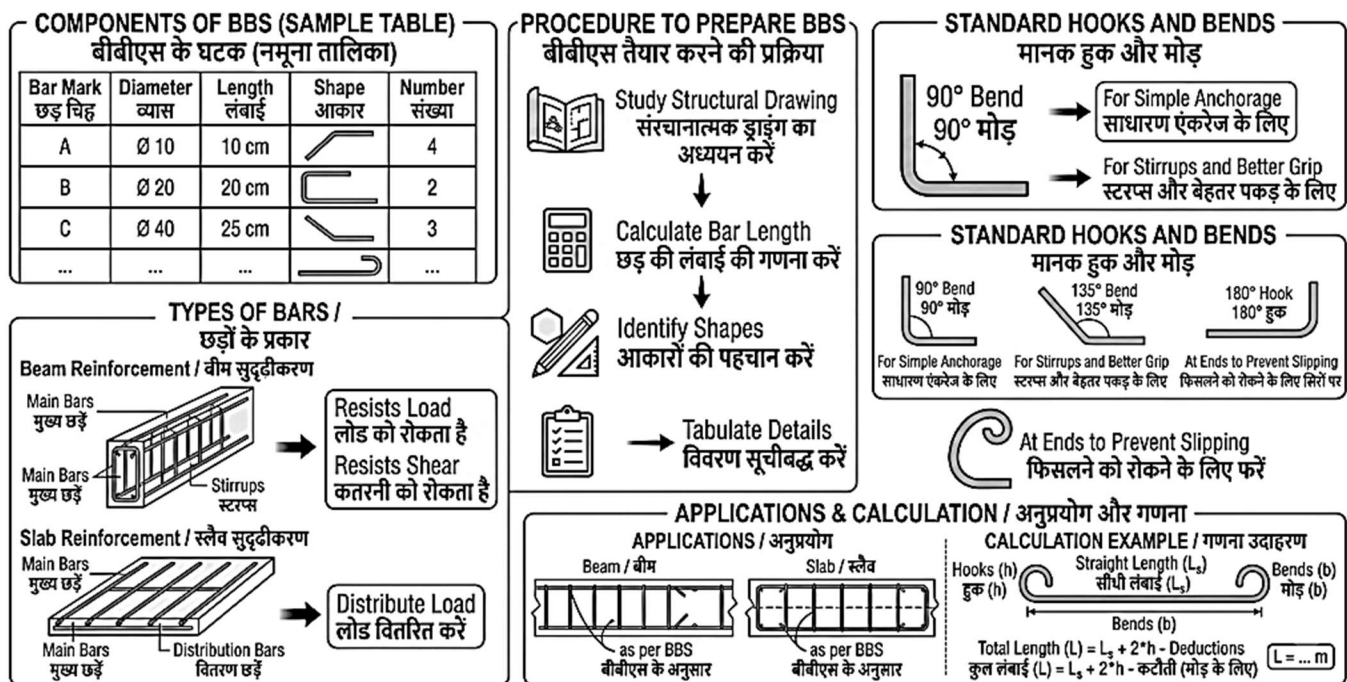


Fig. 5.6: Bar Bending Schedule (BBS) Preparation and Reinforcement Details | बार बेंडिंग शेड्यूल (BBS) तैयारी एवं सुदृढीकरण विवरण

5.6.1 Introduction to BBS (Fig.5.6)

Bar Bending Schedule (BBS) is a detailed list of reinforcement bars used in R.C.C structures. It provides complete information about size, shape, length, and number of bars required for construction.

5.6.2 Purpose of BBS

The main purpose of BBS is to calculate the quantity of steel accurately and to ensure proper cutting and bending of reinforcement bars as per design. It helps in reducing wastage and improving efficiency at site.

5.6.3 Components of BBS

BBS includes important details such as bar mark for

5.6.1 BBS का परिचय (Fig.5.6)

बार बेंडिंग शेड्यूल (BBS) आर.सी.सी संरचनाओं में प्रयुक्त सुदृढीकरण सरियों की विस्तृत सूची है। यह निर्माण के लिए आवश्यक सरियों के आकार, आकृति, लंबाई एवं संख्या की पूर्ण जानकारी प्रदान करता है।

5.6.2 BBS का उद्देश्य

BBS का मुख्य उद्देश्य इस्पात की मात्रा का सटीक आकलन करना तथा डिज़ाइन के अनुसार सुदृढीकरण सरियों की सही कटाई एवं मोड़ सुनिश्चित करना है। यह अपव्यय को कम करने एवं स्थल पर कार्य की दक्षता बढ़ाने में सहायता करता है।

5.6.3 BBS के घटक

BBS में महत्वपूर्ण विवरण जैसे पहचान के लिए बार मार्क, सरियों का व्यास, प्रत्येक सरी की लंबाई, मोड़ की आकृति, तथा आवश्यक

identification, diameter of bar, length of each bar, shape of bending, and number of bars required. These components help in proper execution of reinforcement work.

5.6.4 Types of Bars

Different types of bars used in BBS are main bars which carry load, distribution bars which distribute load evenly, and stirrups which provide shear strength and hold main bars in position.

5.6.5 Procedure to Prepare BBS

Preparation of BBS starts with studying the structural drawing. Then bar length is calculated, shapes are identified, and all details are tabulated in a proper schedule for use at site.

5.6.6 Standard Hooks and Bends

In reinforcement work, standard hooks and bends are provided to improve anchorage and bonding with concrete. A 90° bend is used for simple anchorage, a 135° bend is commonly used in stirrups for better grip, and a 180° hook is used at bar ends to prevent slipping. These bends ensure proper load transfer and structural safety.

5.6.7 Merits and Demerits

BBS provides accurate estimation of steel and helps in reducing wastage of material. It ensures proper planning and execution of reinforcement work. However, preparation of BBS is time taking and requires skill and knowledge of drawings and calculations.

5.6.8 Applications

BBS is used in preparing beam reinforcement schedules and slab reinforcement schedules. It helps workers to understand bar placement and cutting details at site.

सरियों की संख्या शामिल होती है। ये घटक सुदृढीकरण कार्य के उचित निष्पादन में सहायता करते हैं।

5.6.4 सरियों के प्रकार

BBS में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार की सरियों में मुख्य सरी शामिल हैं जो भार वहन करती हैं, वितरण सरी जो भार को समान रूप से वितरित करती हैं, तथा स्टिरप्स जो कतरनी शक्ति प्रदान करती हैं एवं मुख्य सरियों को स्थिति में बनाए रखती हैं।

5.6.5 BBS तैयार करने की प्रक्रिया

BBS की तैयारी संरचनात्मक आरेख का अध्ययन करने से प्रारंभ होती है। इसके बाद सरी की लंबाई की गणना की जाती है, आकृतियों की पहचान की जाती है, तथा सभी विवरणों को स्थल पर उपयोग के लिए उचित शेड्यूल में सारणीबद्ध किया जाता है।

5.6.6 मानक हुक एवं मोड़

सुदृढीकरण कार्य में एंकरिंग एवं कंक्रीट के साथ बंधन को सुधारने के लिए मानक हुक एवं मोड़ प्रदान किए जाते हैं। 90° मोड़ सरल एंकरिंग के लिए उपयोग किया जाता है, 135° मोड़ बेहतर पकड़ के लिए सामान्यतः स्टिरप्स में उपयोग किया जाता है, तथा 180° हुक सरियों के सिरों पर फिसलन रोकने के लिए प्रदान किया जाता है। ये मोड़ उचित भार स्थानांतरण एवं संरचनात्मक सुरक्षा सुनिश्चित करते हैं।

5.6.7 गुण एवं दोष

BBS इस्पात का सटीक अनुमान प्रदान करता है एवं सामग्री के अपव्यय को कम करने में सहायता करता है। यह सुदृढीकरण कार्य की उचित योजना एवं निष्पादन सुनिश्चित करता है। हालांकि, BBS की तैयारी समय लेने वाली होती है तथा इसके लिए आरेख एवं गणनाओं का ज्ञान एवं कौशल आवश्यक होता है।

5.6.8 अनुप्रयोग

BBS का उपयोग बीम सुदृढीकरण शेड्यूल एवं स्लैब सुदृढीकरण शेड्यूल तैयार करने में किया जाता है। यह श्रमिकों को स्थल पर सरी के स्थान एवं कटाई विवरण समझने में सहायता करता है।

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न

Q1. What are the main components used in Reinforced Cement Concrete (RCC)? / प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (RCC) में मुख्य रूप से कौन-कौन से घटक उपयोग किए जाते हैं?

- (a) Cement, sand, water / सीमेंट, रेत, पानी
- (b) Steel, cement, aggregates, water / स्टील, सीमेंट, एग्रीगेट्स, पानी
- (c) Sand, brick, steel / रेत, ईंट, स्टील
- (d) Steel, plaster, brick / स्टील, प्लास्टर, ईंट

Ans. b | Sol. : In RCC, steel provides strength, while cement, aggregates, and water are used for binding and durability. / RCC में स्टील मजबूती प्रदान करता है, जबकि सीमेंट, एग्रीगेट्स, और पानी बाइंडिंग और मजबूती के लिए उपयोग किए जाते हैं।

Q2. Which material is commonly used for reinforcement in RCC? / RCC में प्रबलन के लिए आमतौर पर किस सामग्री का उपयोग किया जाता है?

- (a) Wood / लकड़ी
- (b) Mild steel / माइल्ड स्टील
- (c) Plastic / प्लास्टिक
- (d) Copper / तांबा

Ans. b | Sol. : Mild steel bars are commonly used in RCC structures due to their good bonding properties and strength. / माइल्ड स्टील छड़ें RCC संरचनाओं में उनके अच्छे बंधन गुणों और मजबूती के कारण उपयोग की जाती हैं।

Q3. What is the full form of RCC? / RCC का पूरा नाम क्या है?

- (a) Reinforced Cement Concrete / प्रबलित सीमेंट कंक्रीट
- (b) Ready Cement Concrete / रेडी सीमेंट कंक्रीट
- (c) Rapid Cement Concrete / रैपिड सीमेंट कंक्रीट
- (d) Repaired Cement Concrete / रिपेयर्ड सीमेंट कंक्रीट

Ans. a | Sol. : RCC stands for Reinforced Cement Concrete, which is a composite material used in construction. / RCC का अर्थ प्रबलित सीमेंट कंक्रीट है, जो निर्माण में उपयोग की जाने वाली एक मिश्रित सामग्री है।

Q4. What is the purpose of twisting two bars together as shown in the diagram? / आरेख में दो सलाखों को एक साथ मोड़ने का उद्देश्य क्या है?



TWIN TWISTED BARS

- (a) To reduce material wastage / सामग्री के अपव्यय को कम करना
- (b) To increase the strength and resistance to lateral forces / ताकत और पार्श्व बलों के खिलाफ प्रतिरोध को बढ़ाना
- (c) To enhance the aesthetic appeal / सौंदर्यात्मक आकर्षण बढ़ाना
- (d) To decrease the overall weight of the structure / संरचना का कुल वजन कम करना

Ans. a | Sol. : Twisted bars improve the grip between steel and concrete, resulting in better bond strength

and load transfer. / मरोड़ी गई छड़ें स्टील और कंक्रीट के बीच पकड़ को बेहतर बनाती हैं, जिससे बंधन शक्ति और भार हस्तांतरण में सुधार होता है।

Q5. Which grade of cement is commonly used in RCC construction? / RCC निर्माण में आमतौर पर किस ग्रेड के सीमेंट का उपयोग किया जाता है?

- (a) OPC 33 / OPC 33
- (b) OPC 43 / OPC 43
- (c) OPC 53 / OPC 53
- (d) PPC / PPC

Ans. c | Sol. : OPC 53 grade cement is preferred for RCC works due to its high strength and durability. / OPC 53 ग्रेड सीमेंट को इसकी उच्च मजबूती और स्थायित्व के कारण RCC कार्यों के लिए प्राथमिकता दी जाती है।

Q6. What is the main purpose of a bar bending schedule? / बार बेंडिंग शेड्यूल का मुख्य उद्देश्य क्या है?

- (a) To prepare reinforcement bars in an organized manner / प्रबलन छड़ों को व्यवस्थित रूप से तैयार करना
- (b) To calculate the weight of steel / स्टील का वजन गणना करना
- (c) To check concrete quality / कंक्रीट की गुणवत्ता जांचना
- (d) To estimate the cost of formwork / फॉर्मवर्क की लागत का अनुमान लगाना

Ans. a | Sol. : A bar bending schedule helps in systematically detailing the cutting and bending of steel bars. / बार बेंडिंग शेड्यूल स्टील छड़ों को व्यवस्थित रूप से काटने और मोड़ने के लिए विस्तृत विवरण प्रदान करता है।

Q7. Which type of reinforcement is commonly used in RCC beams? / RCC बीम में आमतौर पर किस प्रकार का प्रबलन उपयोग किया जाता है?

- (a) Mild steel bars / माइल्ड स्टील छड़ें
- (b) HYSD bars / HYSD छड़ें
- (c) Wires / तार
- (d) Expanded metal / विस्तारित धातु

Ans. b | Sol. : High Yield Strength Deformed (HYSD) bars are used due to their higher strength and better bonding. / उच्च उपज शक्ति विकृत (HYSD) छड़ें उनकी उच्च मजबूती और बेहतर बंधन के कारण उपयोग की जाती हैं।

Q8. What is the primary function of a sunshade in RCC construction? / RCC निर्माण में सनशेड का मुख्य कार्य क्या है?

- (a) To provide shade and protection / छाया और सुरक्षा प्रदान करना
- (b) To support the roof / छत को सहारा देना
- (c) To act as a decorative element / सजावटी तत्व के रूप में कार्य करना
- (d) To bear vertical loads / ऊर्ध्वाधर भार सहन करना

Ans. a | Sol. : Sunshades are used in buildings to protect openings from direct sunlight and rain. / सनशेड का उपयोग इमारतों में सीधे धूप और बारिश से उद्घाटन की सुरक्षा के लिए किया जाता है।

Q9. What is the purpose of a slump test in concrete work? / कंक्रीट कार्य में स्लंप परीक्षण का उद्देश्य क्या है?

- (a) To determine the strength of concrete / कंक्रीट की मजबूती निर्धारित करने के लिए

(b) To check the workability of concrete / कंक्रीट की कार्यक्षमता जांचने के लिए

(c) To test the curing period / क्योरिंग अवधि जांचने के लिए

(d) To measure the density of concrete / कंक्रीट की घनत्व मापने के लिए

Ans. b | Sol. : The slump test measures the workability and consistency of fresh concrete. / स्लंप परीक्षण ताजे कंक्रीट की कार्यक्षमता और स्थिरता को मापता है।

Q10. What is the primary advantage of using RCC over plain concrete? / RCC का साधारण कंक्रीट पर प्राथमिक लाभ क्या है?

(a) Increased compressive strength / संपीड़न शक्ति में वृद्धि

(b) Enhanced tensile strength / तन्यता शक्ति में वृद्धि

(c) Reduced cost / लागत में कमी

(d) Better surface finish / बेहतर सतह फिनिश

Ans. b | Sol. : RCC provides tensile strength due to steel reinforcement, which plain concrete lacks. / RCC में स्टील प्रबलन की उपस्थिति के कारण तन्यता शक्ति बढ़ जाती है, जो साधारण कंक्रीट में नहीं होती।

Q11. Which type of formwork is commonly used for RCC columns? / RCC कॉलम के लिए सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला फॉर्मवर्क कौन सा है?

(a) Steel formwork / स्टील फॉर्मवर्क

(b) Timber formwork / लकड़ी का फॉर्मवर्क

(c) Plastic formwork / प्लास्टिक फॉर्मवर्क

(d) Aluminum formwork / एल्युमिनियम फॉर्मवर्क

Ans. a | Sol. : Steel formwork is durable and reusable. / स्टील फॉर्मवर्क टिकाऊ और पुनः उपयोग योग्य होता है।

Q12. What is the standard ratio of M20 concrete mix? / M20 कंक्रीट मिश्रण का मानक अनुपात क्या है?

(a) 1:1.5:3 / 1:1.5:3

(b) 1:2:4 / 1:2:4

(c) 1:3:6 / 1:3:6

(d) 1:4:8 / 1:4:8

Ans. a | Sol. : M20 concrete has a proportion of 1:1.5:3. / M20 कंक्रीट का अनुपात 1:1.5:3 होता है।

Q13. What is the purpose of reinforcement bars in concrete? / कंक्रीट में प्रबलन छड़ों का उद्देश्य क्या है?

(a) To provide compressive strength / संपीड़न शक्ति प्रदान करना

(b) To provide tensile strength / तन्यता शक्ति प्रदान करना

(c) To reduce weight / वजन कम करना

(d) To increase durability / स्थायित्व बढ़ाना

Ans. b | Sol. : Reinforcement bars resist tensile forces which concrete alone cannot withstand. / प्रबलन छड़ें उन तन्यता बलों का विरोध करती हैं जिन्हें कंक्रीट अकेले सहन नहीं कर सकता।

Q14. What should be the minimum curing period for RCC structures as per IS code? / IS कोड के अनुसार RCC संरचनाओं के लिए न्यूनतम क्योरिंग अवधि क्या होनी चाहिए?

(a) 3 days / 3 दिन

(b) 7 days / 7 दिन

(c) 14 days / 14 दिन

(d) 28 days / 28 दिन

Ans. b | Sol. : IS code recommends a minimum of 7 days for proper curing. / IS कोड उचित क्योरिंग के लिए न्यूनतम 7 दिनों की सिफारिश करता है।

Q15. What is the ideal spacing for stirrups in RCC beams? / RCC बीम में रिंगों के लिए आदर्श अंतराल क्या है?

(a) 100 mm / 100 मिमी

(b) 200 mm / 200 मिमी

(c) 300 mm / 300 मिमी

(d) 400 mm / 400 मिमी

Ans. b | Sol. : Stirrups are placed at a spacing of 150-200 mm to provide adequate shear resistance. / पर्याप्त शियर प्रतिरोध प्रदान करने के लिए रिंगों को 150-200 मिमी अंतराल पर रखा जाता है।

Q16. Which tool is used to measure the compressive strength of concrete? / कंक्रीट की संपीड़न शक्ति मापने के लिए कौन सा उपकरण उपयोग किया जाता है?

(a) Universal Testing Machine / यूनिवर्सल टेस्टिंग मशीन

(b) Compression Testing Machine / संपीड़न परीक्षण मशीन

(c) Slump Cone / स्लंप कोन

(d) Rebound Hammer / रिबाउंड हैमर

Ans. b | Sol. : It applies force to determine the concrete's strength. / यह कंक्रीट की मजबूती निर्धारित करने के लिए बल लागू करता है।

Q17. What is the purpose of providing hooks in stirrups? / रिंगों (stirrups) में हुक प्रदान करने का उद्देश्य क्या है?

(a) To prevent slipping of reinforcement / प्रबलन के फिसलने को रोकने के लिए

(b) To reduce the weight of reinforcement / प्रबलन का वजन कम करने के लिए

(c) To improve concrete workability / कंक्रीट की कार्यक्षमता में सुधार के लिए

(d) To increase aesthetic appearance / सौंदर्य उपस्थिति बढ़ाने के लिए

Ans. a | Sol. : Hooks in stirrups hold the reinforcement securely in place. / रिंगों में हुक प्रबलन को सुरक्षित रूप से बनाए रखते हैं।

Q18. What should be the minimum thickness of RCC sunshades? / RCC सनशेड की न्यूनतम मोटाई क्या होनी चाहिए?

(a) 50 mm / 50 मिमी

(b) 75 mm / 75 मिमी

(c) 100 mm / 100 मिमी

(d) 125 mm / 125 मिमी

Ans. b | Sol. : Sunshades require a minimum thickness of 75 mm for strength and durability. / सनशेड के लिए 75 मिमी की न्यूनतम मोटाई मजबूती और स्थायित्व सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक है।

Q19. Which method should be used to ensure proper alignment of formwork for RCC columns? / RCC कॉलम के फॉर्मवर्क की सही संरेखण सुनिश्चित करने के लिए किस विधि का उपयोग किया जाना चाहिए?

(a) Use of plumb bob / प्लंब बॉब का उपयोग

(b) Hammering the formwork / फॉर्मवर्क पर हथौड़ा मारना

(c) Applying excessive load / अत्यधिक भार लगाना

(d) Checking alignment manually / संरेखण को मैन्युअल रूप से जांचना

Ans. a | Sol. : Plumb bob is a tool used to ensure vertical alignment in formwork. / प्लंब बॉब एक उपकरण है जो फॉर्मवर्क में ऊर्ध्वाधर संरेखण सुनिश्चित करने के लिए उपयोग किया जाता है।

Q20. Which action should be taken to prevent cracks in RCC sunshades? / RCC सनशेड में दरारों को रोकने के लिए कौन सा कार्य किया जाना चाहिए?

(a) Provide expansion joints / विस्तार जोड़ों को प्रदान करें
(b) Use high water-cement ratio / उच्च जल-सीमेंट अनुपात का उपयोग करें

(c) Reduce reinforcement bars / प्रबलन छड़ें कम करें
(d) Use thicker formwork / मोटा फॉर्मवर्क का उपयोग करें

Ans. a | Sol. : Expansion joints allow for movement due to temperature changes. / विस्तार जोड़ तापमान परिवर्तन के कारण गति की अनुमति देते हैं।

Q21. Which factor determines the quality of reinforcement used in RCC structures? / RCC संरचनाओं में उपयोग किए जाने वाले प्रबलन की गुणवत्ता को कौन सा कारक निर्धारित करता है?

(a) Grade of steel / स्टील की ग्रेड
(b) Length of the bar / छड़ की लंबाई
(c) Shape of the bar / छड़ का आकार
(d) Type of formwork used / उपयोग किए गए फॉर्मवर्क का प्रकार

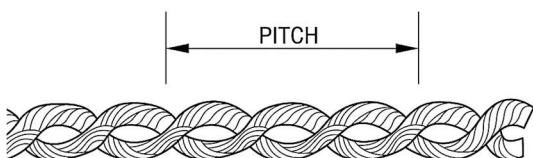
Ans. a | Sol. : Higher-grade steel provides better strength and durability. / उच्च ग्रेड स्टील बेहतर मजबूती और स्थायित्व प्रदान करता है।

Q22. How can the segregation of concrete be minimized while placing it in formwork? / फॉर्मवर्क में कंक्रीट डालते समय पृथक्करण को कैसे कम किया जा सकता है?

(a) Pour concrete from a lower height / कम ऊंचाई से कंक्रीट डालें
(b) Use dry mix / सूखा मिश्रण उपयोग करें
(c) Increase water content / पानी की मात्रा बढ़ाएं
(d) Use larger aggregates / बड़े एग्रीगेट्स का उपयोग करें

Ans. a | Sol. : Pouring from a lower height reduces impact and segregation. / कम ऊंचाई से डालने से प्रभाव और पृथक्करण कम होता है।

Q23. What is the purpose of using twin twisted bars in RCC structures? / RCC संरचनाओं में ट्विन ट्विस्टेड बार का उपयोग करने का उद्देश्य क्या है?



TWIN TWISTED BAR
TWISTED BARS

(a) To increase the bond between reinforcement and concrete / प्रबलन और कंक्रीट के बीच संबंध को बढ़ाना
(b) To reduce the overall weight of the structure / संरचना के कुल वजन को कम करना

(c) To make bending of bars easier / पट्टियों को मोड़ने में आसानी प्रदान करना

(d) To improve the appearance of the structure / संरचना की सुंदरता को सुधारना

Ans. a | Sol. : Twin twisted bars improve the bond between reinforcement and concrete, which enhances the overall strength and stability of the structure. / ट्विन ट्विस्टेड बार प्रबलन और कंक्रीट के बीच संबंध को सुधारते हैं, जिससे संरचना की समग्र ताकत और स्थिरता में वृद्धि होती है।

Q24. What is the primary reason for using reinforcement in RCC beams? / RCC बीम में प्रबलन का प्राथमिक कारण क्या है?

(a) To resist tensile forces / तन्यता बलों का विरोध करने के लिए
(b) To reduce concrete cost / कंक्रीट की लागत कम करने के लिए

(c) To improve the aesthetic value / सौंदर्य मूल्य में सुधार करने के लिए

(d) To minimize maintenance / रखरखाव को कम करने के लिए

Ans. a | Sol. : Reinforcement helps beams to withstand tensile forces. / प्रबलन बीम को तन्यता बलों का सामना करने में मदद करता है।

Q25. What should be the maximum free fall height of concrete to avoid segregation? / पृथक्करण से बचने के लिए कंक्रीट की अधिकतम गिरने की ऊंचाई कितनी होनी चाहिए?

(a) 1.0 meter / 1.0 मीटर
(b) 1.5 meters / 1.5 मीटर
(c) 2.0 meters / 2.0 मीटर
(d) 2.5 meters / 2.5 मीटर

Ans. b | Sol. : A free fall height greater than 1.5 meters can cause segregation of aggregates. / 1.5 मीटर से अधिक ऊंचाई से गिरने पर एग्रीगेट्स का पृथक्करण हो सकता है।

Q26. What should be the minimum lap length for reinforcing bars in compression? / संपीड़न में प्रबलन छड़ों के लिए न्यूनतम लैप लंबाई क्या होनी चाहिए?

(a) 24 times the bar diameter / बार व्यास का 24 गुना
(b) 30 times the bar diameter / बार व्यास का 30 गुना
(c) 40 times the bar diameter / बार व्यास का 40 गुना
(d) 50 times the bar diameter / बार व्यास का 50 गुना

Ans. a | Sol. : Compression lap length is shorter than tension due to load distribution. / संपीड़न लैप लंबाई, भार वितरण के कारण तन्यता से कम होती है।

Q27. Which factor helps in achieving a better bond between reinforcement and concrete? / प्रबलन और कंक्रीट के बीच बेहतर बंधन प्राप्त करने में कौन सा कारक मदद करता है?

(a) Proper cover / उचित कवर
(b) Ribbed reinforcement bars / रिब्ड प्रबलन छड़ें
(c) Use of admixtures / एडमिक्सचर का उपयोग
(d) High slump value / उच्च स्लंप मान

Ans. b | Sol. : Ribbed bars provide mechanical anchorage for better bonding. / रिब्ड छड़ें यांत्रिक एंकरिंग प्रदान करती हैं, जिससे बेहतर बंधन होता है।

Q28. How can the workability of concrete be improved without increasing water content? / पानी

की मात्रा बढ़ाए बिना कंक्रीट की कार्यक्षमता कैसे सुधारी जा सकती है?

- (a) Use plasticizers / प्लास्टिसाइज़र का उपयोग करें
- (b) Increase cement content / सीमेंट की मात्रा बढ़ाएं
- (c) Reduce aggregate size / एग्रीगेट आकार कम करें
- (d) Add more sand / अधिक रेत जोड़ें

Ans. a | Sol. : Plasticizers increase workability without compromising strength. / प्लास्टिसाइज़र मजबूती से समझौता किए बिना कार्यक्षमता बढ़ाते हैं।

Q29. What should be the main consideration while designing an RCC sunshade? / RCC सनशेड डिज़ाइन करते समय मुख्य विचार क्या होना चाहिए?

- (a) Load-bearing capacity / भार वहन क्षमता
- (b) Aesthetic appearance / सौंदर्य उपस्थिति
- (c) Length of reinforcement bars / प्रबलन छड़ों की लंबाई
- (d) Weight of structure / संरचना का वजन

Ans. a | Sol. : Load-bearing capacity ensures the stability and durability of sunshades. / भार वहन क्षमता सनशेड की स्थिरता और स्थायित्व सुनिश्चित करती है।

Q30. Why is proper compaction crucial for RCC columns? / RCC कॉलम के लिए उचित संपीड़न क्यों महत्वपूर्ण है?

- (a) To increase durability / स्थायित्व बढ़ाने के लिए
- (b) To reduce segregation / पृथक्करण को कम करने के लिए
- (c) To avoid honeycombing / हनीकोम्बिंग से बचने के लिए
- (d) All of the above / उपरोक्त सभी

Ans. d | Sol. : Proper compaction ensures strength, durability, and eliminates voids. / उचित संपीड़न मजबूती, स्थायित्व सुनिश्चित करता है और रिक्त स्थान को समाप्त करता है।

Q31. What can be concluded if an RCC structure shows excessive deflection? / यदि RCC संरचना अत्यधिक डिफ्लेक्शन दिखाती है तो क्या निष्कर्ष निकाला जा सकता है?

- (a) Incorrect reinforcement placement / गलत प्रबलन प्लेसमेंट
- (b) Low grade of concrete / कंक्रीट का निम्न ग्रेड
- (c) Insufficient curing / अपर्याप्त क्योरिंग
- (d) Any of the above / उपरोक्त कोई भी

Ans. d | Sol. : Excessive deflection can occur due to inadequate design, poor materials, or curing defects. / अत्यधिक डिफ्लेक्शन अनुचित डिज़ाइन, खराब सामग्री या क्योरिंग दोषों के कारण हो सकता है।

Q32. What is the likely cause of cracks in an RCC lintel shortly after construction? / निर्माण के तुरंत बाद RCC लिंटल में दरारों का संभावित कारण क्या है?

- (a) Overloading / अधिक भार
- (b) Poor curing / खराब क्योरिंग
- (c) High water content / उच्च जल सामग्री
- (d) Insufficient reinforcement / अपर्याप्त प्रबलन

Ans. b | Sol. : Inadequate curing leads to shrinkage cracks and strength reduction. / अपर्याप्त क्योरिंग संकुचन दरारों और मजबूती में कमी का कारण बनती है।

Liked this sample? Get the complete book with all modules, MCQs, and practice questions.

How to Purchase This Book

Click the Link or Scan the QR code below to get the complete book at a special discount. Order directly from Publication Website: <https://teachtoindia.com/product/draughtsman-civil-second-year-book/>



Browse All ITI Trade Books at Special Discounted Prices

View the full collection at: <https://teachtoindia.com/iti-books/>



Also available on Flipkart, Amazon, and Meesho.

Trusted by ITI Students, Trainees, and Instructors Across India.

For any queries related to our books or institutional purchases, please contact us:

WhatsApp/Mobile: +91 9084496877

Email: teachtoindia1@gmail.com

Website: www.teachtoindia.com