

পঞ্চম সংস্করণ

বিল্ডিং প্লান এন্ড ডিজাইন ওয়ার্কিং এন্ড আর্টিমেট

নির্মাণ কারক, ছাত্র ও পেশাজীবীদের জন্য

রচনা ও সম্পাদনায়
প্রকৌশলী মোঃ সেকেন্দার আলী

সহযোগীতায়
মোঃ আমজাদ হোসাইন
বি.এস.সি ইন সিভিল

কেন্দ্রাপসারিত/অসামঞ্জস্য আয়তকার কর্ণার ফুটিং ডিজাইন F1.Unsymmetrical loaded corner footing F1.....	126
প্যাডেস্টাল Pedestal	129
ফুটিংয়ের নিচে বালি ফিলিং Compacted sand fill under footing	130
প্যাডেস্টাল ব্যবহার করিয়া ফুটিং ডিজাইন Footing -F3 with pedestal	131
বালি ফিলিং ও প্যাডেস্টাল ব্যবহার করিয়া ফুটিং ডিজাইন Footing-F2 with sand fill and pedestal.....	132
র্যাফট বা ম্যাট ফুটিং ডিজাইন Design of raft/mat footing with inverted T-beam.....	134
অবিচ্ছিন্ন বা একটানা ফুটিং ডিজাইন Design of continuous footing.....	136
কম্বাইন্ড ফুটিং ডিজাইন Design of combined footing.....	138
কংক্রিট ওয়াল ফুটিং ডিজাইন Concrete wall footing.....	150
কংক্রিট ওয়াল ফুটিং ডিজাইন, ওয়াল AA Concrete wall footing (wall -AA)	151
পাইল ফাউন্ডেশন Pile Foundations	155
পাইলের ব্যবহার Use of piles.....	155
পাইলের দৈর্ঘ্য এবং সাইজ নির্ধারণ Determination of type and length of pile	155
রিইনফোর্সড কংক্রিট পাইল ডিজাইন Design of reinforced concrete pile	156
পাইল ক্যাপ ডিজাইন Design of Pile cap	161
পাইল ক্যাপ ডিজাইন সম্বন্ধে কিছু আলোচনা Slight discussion about design of pile cap	161
No.1. বর্গাকার পাইল ক্যাপ ডিজাইন -4 পাইল গ্রুপ Square pile cap, 4 piles in the group	161
No.2. অষ্টাঙ্গোনা পাইল ক্যাপ ডিজাইন -4 পাইল গ্রুপ Octagonal pile cap, 4 piles in the group	162
No.3. ত্রিভুজাকার পাইল ক্যাপ ডিজাইন -3 পাইল গ্রুপ Triangular pile cap, 3 piles in the group	164
অধ্যায়-৫: রিটেইনিং ওয়াল Chapter- 5: Retaining Wall.....	167
রিটেইনিং ওয়ালের শ্রেণী বিভাগ Type of retaining Walls	167
মিডিল থার্ড এর নিয়ম নিতি/আচরণ বিধি Principle of the middle third	169
গ্রাভিটি রিটেইনিং ওয়াল ডিজাইন Design of Gravity Retaining wall	172
সেমি গ্রাভিটি রিটেইনিং ওয়াল ডিজাইন Design of Semi-gravity retaining wall.....	174
ক্যান্টিলিভার রিটেইনিং ওয়াল ডিজাইন Design of Cantilever Retaining wall	177
অট্রালিকার নীচের দেওয়াল বা বেজমেন্ট ওয়াল ডিজাইন Design of Basement wall.....	182
অধ্যায়-৬: মোমেন্ট এ্যনালাইসিস Chapter- 6: Moment Analysis	185
পোর্টাল ফ্রেম Portal frames	185
মোমেন্ট ডিস্ট্রিবিউশন পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা Concept of moment distribution method	185
ফিক্সডএন্ড মোমেন্টের চিহ্ন পরিবর্তন Sign conversion regarding fixed end moments.....	186
ডিস্ট্রিবিউশন ফ্যাক্টর Distribution factor,.....	186
কেরিওভার ফ্যাক্টর Carry over factor.....	186
মোমেন্ট এ্যনালাইসিস দুই স্প্যান প্রোবলেম নং 1. Two span Problem No. 1.....	187
মোমেন্ট এ্যনালাইসিস তিন স্প্যান প্রোবলেম নং 2. Three span Problem No. 2.....	193
মোমেন্ট এ্যনালাইসিস তিন স্প্যান প্রোবলেম নং 3. Three span Problem No. 3.....	199
মোমেন্ট এ্যনালাইসিস চার স্প্যান প্রোবলেম নং 4. Four span Problem No. 4.....	204
দুইটি/তিনটি কনসেন্ট্রেটেড লোড সহ ফিক্সডএন্ড মোমেন্ট ক্যালকুলেশন করার পদ্ধতি	212

Reference of Books:-

1. The Theory and practice of Reinforced Concrete - Fourth Edition.
By
Clarence W. Dunham.
2. Reinforced Concrete Fundamentals - Second Edition.
By
Phil M. Ferguson.
3. Design of Concrete Structures - Seventh Edition.
By
George Winter/L.C. Urquhart/C.E. O' Rourke/Arthur H. Nilson.
4. Design of Concrete Structures - Ninth Edition.
By
George Winter/Arthur H. Nilson.
5. Treasure of R.C.C. Design - Thirteenth Edition.
By
Sushil Kumar.
6. Design of Reinforced Concrete - Ninth Edition.
By
Jack C. McCormac- Russell H. Brown
7. Structural Concrete Theory & Design - Fifth Edition.
By
M. Nadim Hassoun /Akthem Al-Manaseer
8. Simplified Design of Reinforced Concrete - Third Edition.
By
Harry Parker.
9. Statically Indeterminate Structures – International Student Edition.
By
Chu- Kia Wang, Ph.D
10. Foundation Design – Eastern Economy Edition.
By
Wayne C. Teng.
11. American Concrete Institute (ACI -318-11 Code)
By
ACI Committee-318
12. Bangladesh National Building Code (BNBC)-2020
By
Ministry of Housing and Public works.
13. ACI Manual of Concrete Inspection- Seventh Edition.
By
ACI Committee - 311.

**বিল্ডিং প্লান এন্ড ডিজাইন ওয়ার্কিং এন্ড আল্টিমেট
প্রকৌশলী মোঃ সেকেন্দার আলী**

গ্রন্থস্বত্ব:- লেখক কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত।

ISBN Number: 978-984-35-4925-9

প্রকাশকাল:

প্রথম সংস্করণ:	এপ্রিল - 2013
দ্বিতীয় সংস্করণ:	জুলাই - 2014
দ্বিতীয় সম্প্রসারিত সংস্করণ:	ডিসেম্বর - 2015
তৃতীয় সংস্করণ:	ডিসেম্বর - 2016
চতুর্থ সংস্করণ:	নভেম্বর - 2022
পঞ্চম সংস্করণ:	জানুয়ারি - 2025

পঞ্চম সংস্করণের সংশোধনী ইতিহাস: পঞ্চম সংস্করণের প্রথম প্রকাশ 2025-01-07. যদিও বইটি লেখার সময় সব ধরনের সতর্কতা অবলম্বন করা হয়েছে, তার পরে ও অনিচ্ছাকৃত কোন ভুল অথবা তথ্যের ঘাটতির ফলে কোন ধরনের ক্ষতির জন্য লেখক দায়ী থাকবেন না। বইটির সব উপদেশ ও কৌশল কোন এক জন নির্দিষ্ট পাঠকের বিশেষ কোন প্রেক্ষাপটের ক্ষেত্রে উপযুক্ত নাও হতে পারে। এ ধরনের বিশেষ প্রেক্ষাপটে প্রফেশনাল কনসালটেন্টের পরামর্শ নেওয়া বাঞ্ছনীয়।

কপি এডিটর: মোঃ মাস্টনুল হাসান রাজীব (কম্পিউটার ইঞ্জিনিয়ার)

কভার ডিজাইন: মোঃ আমজাদ হোসাইন (বি.এস.সি ইন সিভিল)

চিত্রাঙ্কন: মোঃ আমজাদ হোসাইন (বি.এস.সি ইন সিভিল)

শুভেচ্ছা মূল্য: 700/- টাকা মাত্র

বইটি সরাসরি কুরিয়ার এর মাধ্যমে পেতে: R.P 01766-921266 +7
B/N.P 01521113007

লেখকের লেখা অন্যান্য বই:

1. বিশ্বসৃষ্টি ও খেলাফতের পালা বদলা
2. Building Plan and Design: Working & Ultimate - সম্পূর্ণ ইংরেজী মাধ্যম
3. Estimating & Costing.
4. সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ট্যালেন্ট
5. সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ট্যালেন্ট (ম্যাথ পাট)

পার্ট II- আল্টিমেট স্ট্রেংথ ডিজাইন

আল্টিমেট স্ট্রেংথ কি ? What is Ultimate Strength?	214
WSD এবং USD সম্বন্ধে কিছু আলোচনা Slight discussion between WSD and USD	214
আল্টিমেট স্ট্রেংথ প্রভিশন Ultimate strength provision	215
উচ্চ ক্ষমতা সম্পন্ন কংক্রিট High -Strength Concretes	216
আল্টিমেট স্ট্রেংথ পদ্ধতিতে ডিজাইন সূত্র সমূহ Design formulas for U.S.D. Method	217
স্ল্যাব এবং বীমের নূন্যতম পুরুত্ব/গভীরতা Min ^m thickness/Depth of one way slabs & Beams	218
টু-ওয়ে স্ল্যাবের মোমেন্ট সহগ- মেথড -3. Moment coefficients chart method -3 for two way slab	219
অধ্যায়-৭: আল্টিমেট স্ল্যাব Chapter- 7: Ultimate Slab.	223
ফ্ল্যাট প্লেট Flat plates.....	223
ওয়ান-ওয়ে স্ল্যাব ডিজাইন Design of One way slab	225
এক প্রান্ত বিচ্ছিন্ন ভাবে স্থাপিত স্ল্যাব One end continuous slab.....	225
উভয় প্রান্ত সম্পূর্ণ অবিচ্ছিন্ন ভাবে স্থাপিত স্ল্যাব Both end continuous slab	228
টু-ওয়ে স্ল্যাব ডিজাইন Design of Two way slab.....	230
১ নং সমস্যা - ভিতরের/মাকের প্যানেল Interior panel.....	230
২ নং সমস্যা - দুই প্রান্ত বিচ্ছিন্ন ভাবে স্থাপিত স্ল্যাব Two end discontinuous slab.....	233
ফ্ল্যাট প্লেট ডিজাইন Design of a Flat Plate	237
অধ্যায়-৮: আল্টিমেট বীম Chapter- 8: Ultimate Beam	251
বীমের সাইজ এবং অবস্থান:- Size and place of beam.....	251
আয়তাকার বীম, & T বীম বিশ্লেষণ Rectangular beam & Analysis of T- beam.....	251
Table-8-1. রডের অনুমেদিত আল্টিমেট বন্ড স্ট্রেস Allowable ultimate Bond Unit Stress.....	252
সাধারণ ভাবে স্থাপিত আয়তাকার বীম ডিজাইন Design of simply supported rectangular beam.....	254
ওয়ান-ওয়ে স্ল্যাব হইতে (আয়তকার ও -টি)বীম ডিজাইন AA. Design of beam AA from one way slab.....	257
ওয়ান এবং টু-ওয়ে স্ল্যাব হইতে (আয়তকার ও-টি)বীম ডিজাইন EE Design of beam EE from one & two way slab.....	261
টু-ওয়ে স্ল্যাব হইতে (আয়তকার ও-টি)বীম ডিজাইন FF Design of beam FF from two way slab.....	265
কার্ব এবং V- সেপ বীম ডিজাইন Design of Curved & V- Shape Beam.....	268
Table-8-2 সার্কুলার বীমের ফোর্স কফিসিয়েন্ট Force Coefficients of Circular Beams.....	269
Table-8-3 বীমের বিভিন্ন রকমের h/b এর ক্ষেত্রে K' এবং λ এর মান Different Values of K' & λ for h/b	270
উদাহরণ 8-1. সার্কুলার বীম ডিজাইন Design of a circular beams.....	270
উদাহরণ 8-2. কোয়ার্টার-সার্কুলার/কার্ব বীম ডিজাইন Design of a quarter-circle curved beam	273
সমভাবে বিস্তৃত লোড বহনকারী V- সেপ/আকারের বীম uniform loaded V-Shape beam.....	277
উদাহরণ 8-3. সমভাবে বিস্তৃত লোডেড V-সেপ বীম ডিজাইন V- shape beam carries a uniform load.....	277
বিবিধ কাঠামো ডিজাইন Design of Miscellaneous Members.....	280
ডগ লেগড সিডি ডিজাইন Design of dog-legged stair.....	280
U.S.D পদ্ধতিতে পোর্চ বীম ডিজাইন Design of porch beam	283

Table 1-6. ফ্লাট স্ল্যাব/ফ্লাট প্লেটের নূন্যতম পুরুত্ব Minimum thickness of flat slabs/plate	40
Table 1-7. ইন্টেরিয়র বীম ব্যতীত ফ্লাট স্ল্যাব/ফ্লাট প্লেটের মোমেন্ট সহগ	43

অধ্যায়-২: বীম Chapter-2: Beam49

ভূমিকা/সূত্রপাত Introduction	49
বীমের শ্রেণী বিভাগ Types of beam	49
বীম ডিজাইনে ব্যবহৃত বিভিন্ন ফর্মুলা, ও বিবেচ্য বিষয় সমূহ design formulas for beam	50
বন্ড স্ট্রেস Bond Stresses	53
কংক্রিটের n , k , j এবং R এর মান নির্ণয়ের পদ্ধতি.....	54
বীম ডিজাইনের ক্ষেত্রে স্ল্যাব হইতে লোড ক্যালকুলেশনের পদ্ধতি Load calculation for beam from slab.....	54
আয়তকার ও টি বীমের জন্য মোমেন্ট সহগ Moment coefficient for rectangular and T-beam.....	55
Table 2-1. বীমের নূন্যতম গভীরতা Minimum depth or thickness of beam	56
বীমের জন্য সর্ব নিম্ন কভার Minimum cover for beam.....	56
সাইড ফেস/স্কিন রিইনফোর্সমেন্ট Face/Skin reinforcement.....	56
ফ্লেকচারাল মেম্বারের ক্রিটিক্যাল সেকশন Critical Section of Flexural member.....	57
বীমে ব্যবহৃত রডের কাটিং এবং প্লেসমেন্ট স্থান Bar cut off & bar placement detailed of beam.....	57
আদর্শ মানের হুক Standard hooks	58
বীম ডিজাইনে (আয়তকার ও টি) বিবেচ্য বিষয় সমূহ General consideration for rectangular and T beam	59
রিইনফোর্সমেন্টের স্পেসিং Spacing of reinforcement	60
কংক্রিট কভার Concrete Cover	60
কংক্রিট সেকশনের নূন্যতম প্রসঙ্গতা Minimum width of concrete sections.....	61
Table 2-2. কংক্রিটের অনুমোদন যোগ্য শিয়ার পীড়ন Allowable stresses in concrete	62
Table 2-3. রডের অনুমোদন যোগ্য শিয়ার পীড়ন Allowable stresses in steel	63
Table 2-4. কংক্রিটের অনুমোদন যোগ্য বন্ড পীড়ন Allowable bond stress in (Tension) WSD	64
Table 2-5 টেনশন এবং কম্প্রেশন রডের সর্বনিম্ন ল্যাপিং দৈর্ঘ্য Minimum lap splice length.....	64
ওয়ান-ওয়ে স্ল্যাব হইতে (আয়তকার ও টি) বীম ডিজাইন Design of beam (rectangular & T) from one way slab	65
বীম ডিজাইন 'AA' ওয়ান-ওয়ে স্ল্যাব হইতে Design of beam AA from one way slab.....	66
বীম ডিজাইন 'BB' ওয়ান-ওয়ে স্ল্যাব হইতে Design of beam BB from one way slab	68
স্প্যান্ড্রেল বীম ডিজাইন 'CC' ওয়ান-ওয়ে স্ল্যাব হইতে Design of spandrel beam 'CC'.....	69
গার্ডার ডিজাইন 'DD' ওয়ান-ওয়ে স্ল্যাব হইতে Design of Girder 'DD' from one way slab	71
সাধারণ ভাবে স্থাপিত ডাবলি রিইনফোর্সড বীম simply supported doubly reinforced beam.....	73
বীম ডিজাইন 'EE' ওয়ান-ওয়ে এবং টু-ওয়ে স্ল্যাব সংশ্লিষ্ট Typical floor beam 'EE' from one & two- way slab.....	75
রুফ বীম ডিজাইন 'FF' টু-ওয়ে স্ল্যাব সংশ্লিষ্ট Design of roof beam 'FF'.....	77
বীম ডিজাইন 'GG' টু-ওয়ে স্ল্যাব সংশ্লিষ্ট Design of Typical floor beam 'GG' from two way slab	79
বীম ডিজাইন 'HH' টু-ওয়ে স্ল্যাব সংশ্লিষ্ট Design of Typical floor beam 'HH' from two way slab	81
গ্রেড বীম ডিজাইন Design of Grade beam	83

এই বইটি মূলত তাদের জন্য লেখা যারা সচরাচর স্ট্রাকচারাল ডিজাইন প্রাকটিস করেন ও সুপারভাইজ করে থাকেন এবং যারা এ বিষয় অগ্রিম প্রস্তুতি নিতে চান। বইটি স্ট্রাকচারাল ইঞ্জিনিয়ারিং বিষয়ে এমন বাস্তবসম্মত ও তথ্যভিত্তিক পদ্ধতিতে লেখা হয়েছে যা, যে কোন ইঞ্জিনিয়ারের জন্য হাতিয়ার হিসাবে গন্য হবো। ক্রটিপূর্ণ স্ট্রাকচারাল ডিজাইন এবং আনাকাঙ্ক্ষিত অপচয় কখনোই কাম্য নয় বরং স্বাভাবিক অবস্থায় একজন ইঞ্জিনিয়ার স্ট্রাকচারের যে কোন সমস্যা অনায়াসে সমাধান করার ক্ষমতা রাখেন এটাই প্রত্যাশিত। একই সাথে যেসব ঘটনা সচরাচর ঘটে না সেগুলোও উপলব্ধি করার জ্ঞান রাখতে হবে, প্রয়োজনে বিশেষজ্ঞ ইঞ্জিনিয়ারের পরামর্শ নেওয়া আবশ্যিক।

ডিজাইনের ক্ষেত্রে যেসব জটিল ও দীর্ঘ থিওরি রয়েছে সেসব বর্জন করে ব্যবহারিক প্রয়োগকে প্রধান্য দিয়ে ডিজাইন পদ্ধতিকে সহজবোধ্য ভাবে উপস্থাপন করাই এই বইয়ের মূল উদ্দেশ্য। এজন্য প্রতিটি অধ্যায়েই সেই অধ্যায় সংশ্লিষ্ট অন্তত একটি করে সম্পূর্ণ ডিজাইন বর্ণনা করা হয়েছে যার সাথে বিস্তারিত ক্যালকুলেশন ও দেয়া হয়েছে যেন সহজেই বিষয়বলী বোধগম্য হয়। তবে রিইনফোর্সড কংক্রিট ডিজাইনের অধ্যয়ন শুধু মাত্র বিভিন্ন রাশিমালার যোগ বিয়োগ থেকে প্রাপ্ত ফলাফল ও সূত্র অনুশীলনের মাঝে সীমাবদ্ধ থাকলে চলেনা, বরং এরূপ সীমিত জ্ঞান বিপদজনক পরিণতির কারণ হতে পারে। যেহেতু একটি স্থাপত্যের সাথে মানুষের জীবনের নিরাপত্তা জড়িত এবং স্থাপত্যের নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত দ্রব্যাদির মূল্য ও ব্যয়িত সময় সবকিছুই গুরুত্বপূর্ণ তাই ডিজাইন কালীন সময় ও স্থাপত্য নির্মাণ কালে একজন ইঞ্জিনিয়ারের আওতাভুক্ত প্রতিটি নির্মাণ সামগ্রীর গঠন ও আচারণ বুঝে নির্মাণাধীন স্থাপত্যের কাঙ্ক্ষিত উদ্দেশ্য অনুধাবন করার ক্ষমতা অর্জন করতে হবে।

বইটিকে মোট তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। প্রথম ভাগ (অধ্যায় নং ১ - ৬) ওয়ার্কিং স্ট্রেস ডিজাইন, দ্বিতীয় ভাগ (অধ্যায় নং ৭ - ১০) আল্টিমেট স্ট্রেংথ ডিজাইন, এবং তৃতীয় ভাগে অ্যাপেনডিক্স (A ও B) যুক্ত করা হয়েছে। **পঞ্চম সংস্করণে বইটি বিশেষভাবে রিভাইজ করে বর্ধিত করা হয়েছে, নতুন করে BNBC-2020 কোড সংযোজন করার মাধ্যমে হালনাগাদ করা হয়েছে। অধ্যায় নং ৮ -এ কার্ডড ও ভি-সেপ বিমের সংযোজন উল্লেখ যোগ্য। কিছু সংখ্যক বিল্ডিং প্ল্যানারের অনুরোধক্রমে অ্যাপেনডিক্স B তে কিছু একতলা বিশিষ্ট এক ইউনিট, ও বহুতল বিশিষ্ট তিন ও চার ইউনিটের ছোট ছোট সাইজের বিল্ডিং প্ল্যান সংযোজন করা হয়েছে। বইটি যেহেতু আবাসিক স্থাপত্যের সাথে সম্পর্কযুক্ত তাই নিরাপদ পয়ঃপ্রণালী ও পরিবেশের সার্থে ডিজাইন এবং কনস্ট্রাকশনের জন্য সেন্টিক ট্যাঙ্ক, সোক পিট ও সোক ওয়েলের এক সেট পূর্ণাঙ্গ নক্সা/ডিজাইন অ্যাপেনডিক্স B তে যুক্ত করা হয়েছে।**

ডিজাইনের ক্ষেত্রে একই প্লানের ওয়ার্কিং ও আল্টিমেট ডিজাইন করা হয়েছে। যাহার ফলে দুই ডিজাইনের ভিতর তুলনামূলক পার্থক্য ও ম্যাট্রিয়ালের সাশ্রয়, আশাকরি সহজেই পাঠকের চোখে ধরা পড়বে। সতন্ত্র কলাম ফুটিং ডিজাইনের ক্ষেত্রে প্রথমত সাধারণ ভাবে ডিজাইন করা হয়েছে, তারপর একই ফুটিংকে সাশ্রয় করার জন্য ফুটিং এর উপর প্যাডেস্টাল ব্যবহার করিয়া কি পরিমাণ কংক্রিটের সাশ্রয় করা যায় তাহা দেখানো

হয়েছে। শুধু তাহাই নহে, ফুটিং এর নিচের কম ভার বহন যোগ্য/সাধারণ মাটি তুলে ফেলে ঐ জায়গায় পুনরায় 1.50 FM এর বালি 98% compaction সহ ভরাট করিয়া মাটির ভার বহন ক্ষমতা বৃদ্ধির মাধ্যমে পুনরায় বর্ধিত ভার বহন ক্ষমতা ডিজাইনে ব্যবহার করিয়া ফুটিংকে যে আরও সাস্রয় করা যায় তাহাও দেখানো হয়েছে।

অ্যাপেনডিক্স A তে সাধারণ নোট, কংক্রিট মিক্সড ডিজাইন এবং ডিজাইন কাজে ব্যবহৃত কিছু টেবিল যুক্ত করা হয়েছে যেগুলো বারবার রেফারেন্স হিসাব ব্যবহার করা হয়েছে যেন পাঠক এ সবার উপকারিতা অনুধাবন করেন ও কখন কি ভাবে ব্যবহার করা লাগবে সেটি শিখতে পারেন। অ্যাপেনডিক্স B তে কিছু নমুনা বিল্ডিং প্লান সংযোজন করা হইয়াছে, যাহা লেখক নিজে প্লান এবং ডিজাইন করে বিভিন্ন জায়গায় কর্মরত অবস্থায় লোকের চাহিদা মাফিক সরবরাহ করিয়াছেন। কিছু কিছু ক্ষেত্রে পাঠক লক্ষ করবেন যে বইটিতে কতক বিষয়ে একেবারে গভীরে যেয়ে বিস্তারিত আলোচনা না করে বরং কাজ করার জন্য যেটুকু তথ্য প্রয়োজন শুধু মাত্র সেটুকু বর্ণনা করা হয়েছে। অনেক ক্ষেত্রে রাশিমালাকে রাউন্ডআপ করে তাদের নিকটকর্তী গুরুত্বপূর্ণ রাশির মান ব্যবহার করা হয়েছে। তাই যুক্তিযুক্ত সিদ্ধান্ত গ্রহন ও ইঞ্জিনিয়ারিং সেন্স ব্যবহার করা একান্তই কাম্যা।

লেখক গভীর ভাবে মি: আবু ওবায়দ খান [B.Sc. Engg. (Civil) M Engg.(struc) AIT. প্রাক্তন চীফ স্ট্রাকচারাল ডিজাইনার, Amman & whitney 'আমেরিকান কনসালটেন্ট ইঞ্জিনিয়ারিং কো: এবং বর্তমানে প্রকৌশল প্রযুক্তি লি: এর ম্যানেজিং ডিরেক্টর] সাহেবের কাছে ঋণী। 1983-1988 ইং, আমরা একত্রে Amman & Whitney নামক 'আমেরিকান কনসালটেন্ট ইঞ্জিনিয়ারিং কো: তে কর্মরত ছিলাম। এই সময় ডিজাইন সংক্রান্ত কাজে সমস্যার সৃষ্টি হলে, আমি তাহাকে জিজ্ঞেস করার সঙ্গে সঙ্গে উনি যথোপযুক্ত সমাধান দিতেন। আমি তখন চিন্তা করতাম এটা কেমন করে সম্ভব? বলার সঙ্গে সঙ্গে সমাধান, মনে হয় যেন আমি তাকে এই ধরনের প্রশ্ন জিজ্ঞেস করব বিধায়, তাহার সমাধান কল্পে উনি আগাম প্রস্তুতি নিয়ে রেখেছেন। স্ট্রাকচার ডিজাইন সংক্রান্ত তাহার (মি: খানের) উপদেশ প্রদান সত্যই লেখককে জ্ঞানানুসন্ধান সহায়ক ভূমিকা পালন করিয়াছে। তাই আমার মনে হয় যে, এই বইয়ের প্রকৃত লেখক মি: খান, আমি তাহার কপিরাইটার মাত্র।

লেখক আরও দুই জন প্রকৌশলীর কাছে কৃতজ্ঞ:-

1. মি: এ. এন. এম. রহমতুল্লা হাবীব প্রাক্তন রোড কনস্ট্রাকশন ইঞ্জিনিয়ার, প্রাক্তন পুরকৌশল উপদেষ্টা সুইচ ডেভলপমেন্ট কো-অপারেশন, এবং বর্তমানে বিশ্ব ব্যাংক পুরকৌশল শাখায় কানাডায় কর্মরত আছেন।
2. মি: এ. এইচ. এম. রফিকুছ সালেহীন প্রাক্তন কন্ট্রাক্ট ইঞ্জিনিয়ার ও টিম লিডার RRMIMP-2 (Food) এই দুই প্রকৌশলীর নিকট হইতে ও ডিজাইন, কনস্ট্রাকশন এবং সুপারভিশন সংক্রান্ত অনেক গুরুত্বপূর্ণ জিনিস জানা সম্ভব হইয়াছে, যাহার ফলে এই বই লেখা আমার পক্ষে আরও সহজতর হইয়াছে। আমি তাদের সবার কাছে ঋণী। মুদ্রণগত ও অন্যান্য ক্রটি পরিহার করার যথাসাধ্য চেষ্টা করা সত্ত্বেও কিছু ভুলক্রটি থেকে যেতে পারে। ভুলক্রটি সংশোধন ও বইটিকে আরও উন্নত করার যে কোন উপদেশ সাদরে গৃহীত।

Engr. Md. Sekendar Ali.
Consulting Engineer
 Chalklokman - Bogra
 sekendar.civil@gmail.com

বিবিধ কাঠামো ডিজাইন Design of Miscellaneous Members.....	84
সিড়ি এবং সিড়িঘর Stair & staircase.....	84
সিড়ির প্রকার ভেদ Classification of stair	84
হেলিক্যাল বা সার্কুলার সিড়ি Helical or Circular stair	85
Table 2-6.সিড়ি ডিজাইনে অনুমোদিত ট্রেড ও রাইজার Recommended riser and trade.....	85
ডগ লেগড সিড়ি ডিজাইন Design of dog-legged stair	86
পোর্চ বীম ডিজাইন Design of Porch beam	89
ক্যান্টিলিভার বীম ডিজাইন Cantilever beam	90
ক্যান্টিলিভার পোর্চ বীম ডিজাইন Design of cantilever Porch beam	91
ওভারহ্যাংগিং বা বুলন্ত বীম ডিজাইন Design of an Overhanging beam.....	93
ক্যান্টিলিভার পোর্চ স্ল্যাব ডিজাইন Design of cantilever Porch slab	95
ক্যান্টিলিভার বীমের উপর পোর্চ স্ল্যাব ডিজাইন Design of Porch slab over cantilever beam.....	95
লিন্টেল ডিজাইন Design of lintel.....	96
অধ্যায়-৩: কলাম Chapter- 3: Column.....	97
ভূমিকা/সূত্রপাত Introduction	97
কলাম ডিজাইনে বিবেচ্য বিষয় ও ফর্মুলা সমূহ General consideration and design formulas for column	98
টাইড কলামে ব্যবহৃত টাই রডের দূরত্ব Spacing & placing of tie bar for tied column.....	100
টাইড কলামের সাইজ ও গ্রোস এরিয়া নির্ণয় Size and gross area of tied column	101
কলাম ডিজাইনে বাতাস ও ভূকম্পন জনিত লোড বিবেচনা wind & earthquake loading for column	102
বর্গাকার টাইড কলাম ডিজাইন (আবাসিক ভবন) C3 Tied column (Resident building) C3.....	104
বর্গাকার টাইড কলাম ডিজাইন (আবাসিক ভবন) C2 Tied column (Resident building) C2	105
বর্গাকার টাইড কলাম ডিজাইন (অফিস ভবন) C3 Tied column (Office building) C3	107
আয়তাকার টাইড কলাম ডিজাইন (অফিস ভবন) C2 Tied column (Office building) C2.....	108
আয়তাকার টাইড কলাম ডিজাইন (20'-0" ওয়াল সংলগ্ন) C2'.....	109
বর্গাকার টাইড কলাম ডিজাইন (অফিস ভবন) C1 Tied column (Office building) C1.....	110
স্পাইরাল কলাম ডিজাইন (অফিস ভবন) C3 Spiral column (Office building) C3	111
স্পাইরাল কলাম ডিজাইন (অফিস ভবন) C2 Spiral Column (Office building) C2	113
অধ্যায়-৪: ফুটিং Chapter- 4: Footing	115
ভূমিকা/সূত্রপাত Introduction.....	115
ফুটিং ডিজাইনের ক্ষেত্রে সাধারণ বিবেচ্য বিষয় সমূহ General consideration for footing.....	116
বিভিন্ন রকমের সয়েলের স্থিরতা কোণ Angle of repose of different types of common soil.....	117
বিভিন্ন রকমের সয়েলের অনুমোদিত ভারবহন ক্ষমতা, টন/বর্গফুট Allowable bearing capacities of soil.....	117
ফুটিংয়ের গভীরতা Depth of footing/foundation	117
ভিতের গভীরতা নির্ণয় Determination of depth of foundation	118
ফুটিং ডিজাইন Design of footing	119
বর্গাকার ফুটিং ডিজাইন F3 Square footing F3.....	120
আয়তাকার ফুটিং ডিজাইন F2 Rectangular footing F2	123
বর্গাকার ফুটিং ডিজাইন F2 সঙ্গে আয়তাকার কলাম Square footing F2 with rectangular column	125

অধ্যায়-৯: আল্টিমেট কলাম Chapter- 9: Ultimate Column.....	285
স্বাশ্রয়ী কলাম ডিজাইনের উপর মতামত Economical column design.....	285
ACI কোডের কিছু সীমাবদ্ধতা & ডিজাইন সমীকরণ ACI Code limitations	287
মাবের বর্গাকার টাইড কলাম ডিজাইন (অফিস ভবন) C3 Design of Interior Column -C3 (Square)	289
ধারের আয়তকার টাইড কলাম ডিজাইন (অফিস ভবন) C2 Design of exterior Column -C2(rectangle)	291
কর্ণার বর্গাকার টাইড কলাম ডিজাইন (অফিস ভবন) C1 Design of corner column -C1(Tied)	293
মাবের কলাম ডিজাইন-C3 স্পাইরাল কলাম মনে করিয়া Design of Interior Column -C3 (spiral).....	295
অধ্যায়-১০: আল্টিমেট ফুটিং Chapter- 10: Ultimate Footing.....	297
মাটির চাপ বন্টন/বিতরণ ও ফুটিং ডিজাইনে গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ Soil pressure & Design considerations of footing.....	297
মাবের (বর্গাকার) ফুটিং ডিজাইন Design of Interior (Square) Footing F3.....	300
ধারের আয়তকার ফুটিং ডিজাইন Design of exterior (rectangle) Footing F2	302
কর্ণার (বর্গাকার) ফুটিং ডিজাইন Design of corner (Square) footing F1.....	305
প্যাডেস্টাল সহ ধারের আয়তকার ফুটিং ডিজাইন Design of exterior (rectangle) Footing F2 with pedestal	307
বালি ফিলিং ও প্যাডেস্টাল সহ ধারের ফুটিং ডিজাইন Design of exterior Footing F2 with sand fill & pedestal.....	310
কম্বাইন্ড ফুটিং ডিজাইন -নং-1.Design of Combined footing (Problem no.1)	313
কম্বাইন্ড ফুটিং ডিজাইন -নং-2.Design of Combined footing (Problem no.2)	319
পাইল ক্যাপ ফুটিং ডিজাইন Design of Pile cap footing	325
কংক্রিট ওয়াল ফুটিং ডিজাইন নং-1. Design of concrete wall footing (Problem no.1)	327
কংক্রিট ওয়াল ফুটিং ডিজাইন নং-2. Design of concrete wall footing (Problem no.2)	329

পার্ট III - অ্যাপেনডিক্স Appendixes

APPENDIX– A: General notes, Concrete Mix design & some tables	332
ডিজাইন স্ট্যান্ডার্ড বা আদর্শ মান Design standard. ACI-318-11	332
কংক্রিটের সাটার অপসারণ Removal of form from Concrete	333
কংক্রিট মিক্সড ডিজাইন Concrete Mix Design	334
কংক্রিট মিক্সড ডিজাইন Mix design for concrete ($f'_c = 2500$ psi).....	335
কংক্রিট মিক্সড ডিজাইন Mix design for concrete ($f'_c = 3000$ psi).....	335
কংক্রিট মিক্সড ডিজাইন Mix design for concrete ($f'_c = 3500$ psi).....	337
কংক্রিট মিক্সড ডিজাইন Mix design for concrete ($f'_c = 4000$ psi).....	338
ফাইন এগ্রিগেটের কম্বাইন্ড ফাইননেস মডুলাস (F.M) নির্ণয় Find out the combined FM of fine aggregate	342
সিমেন্টের প্রাথমিক এবং চূড়ান্ত সেটিং সময় Initial and final setting time of cement	343
বৃত্তাকার কাঠামোর জন্য রডের কাটিং মিজারমেন্ট Rebar cutting measurements for circular structure.....	344
$\sin\theta$, $\cos\theta$, এবং $\tan\theta$ এর মান নির্ণয় Values of $\sin\theta$, $\cos\theta$, and $\tan\theta$	345
মাটির ভার বহন ক্ষমতা নির্ধারণ: (Assessment of bearing capacity of soil).....	346
বাড়ীঘরে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির ওয়াট ভিত্তিক চাহিদা Power Ratings of Some House-Hold Electrical Appliances....	347
Table-AP-1-2 কনভারশন ফ্যাক্টর Conversion factors (International System of Units).....	348
APPENDIX - B: Building Plans:- S.L. No. 01 to 48	351