

GLOBAL JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCE AND RESEARCHES

समावेशी बीम

Hidden Beam/Conceal Beam /Samaveshi Beam/Hazmi beam

हेमन्त कुमार

Assistant Engineer, Flood management Information System Center, Dr. Ram Manohar Lohiya, Parikalp Bhawan, Irrigation & Water Resources Department U.P. Telibagh, Lucknow

ABSTRACT

ग्रामीण क्षेत्रों, कस्बों एवं छोटे शहरों में बनाये जा रहे अधिकांश भवन अधिकृत इंजीनियरों द्वारा डिजायन किये हुए नहीं होते। बड़ी संख्या में बन रहे इन भवनों की छतों में हजमी बीमों का प्रयोग बहुत प्रचलन में है। ये हजमी बीम मिस्त्री, उपलब्ध भवन के जानकार और कई बार इंजीनियरों द्वारा प्रस्तावित होते हैं। इनके बारे में यह भ्रान्ति बढ़ती जा रही है कि ये छत के नीचे या ऊपर निकले प्रचलित बीमों के जैसे ही कार्य करते हैं। इस भ्रान्ति के कारण प्रचलित बीमों के स्थान पर इनको वरीयता दी जा रही है। हालांकि कुछ परिस्थितियों में यह बहुत ज्यादा फायदेमंद है। परन्तु 10 से 20 प्रतिशत स्थितियों को छोड़कर यह उनके विकल्प के तौर पर नुकसानदायक ही है। हजमी बीम पर कोई अध्ययन पाठ्य पुस्तकों में अभी तक उपलब्ध नहीं है, जबकि दिन-प्रतिदिन इसका प्रयोग बढ़ता जा रहा है। यहां तक कि इसका तर्कचित नामकरण भी नहीं हो पाया है। इस क्रम में हजमी बीम के युक्तियुक्त तकनीकी नामकरण एवं उपयोगिता के क्षेत्र तथा सीमा का निर्धारण करने के प्रयास में यह रिसर्च पेपर तैयार हुआ है।

Keywords: RCC beam, beam reinforcement, roof beam, cantilever beam, hidden beam, conceal beam, hazmi beam, concrete beam, lever arm, bending moment.

I. INTRODUCTION

भवन निर्माण में विभिन्न प्रकार के बीमों का प्रयोग किया जाना आम बात है। नींव में ग्रेड बीम, कुर्सी तल पर प्लिन्थ बीम, दरवाजे-खिड़कियों के उपर लिन्टल बीम, तथा छतों में रूफ बीम आवश्यकतानुसार बनाये जाते हैं। छतों में जो बीम प्रयोग लाये जा रहे हैं वे मुख्यतः तीन प्रकार के होते हैं-

1. पहले प्रकार के- छत से नीचे लटकते हुए दिखाई देने वाले बीम। ये पउचसम नचचवतजमक एवं जइमउ प्रकार के हो सकते हैं।
- 2- दूसरे प्रकार के- छत के ऊपर दिखाई देने वाले बीम। इनको पदअमतज इमउ के नाम से जाना जाता है।
3. तीसरे प्रकार के- छत की मोटाई में ही समा जाने वाले बीम। इनको हिन्दी में हजमी बीम तथा अंग्रेजी में पीककमद वत बवदबमंसम इमउ के नाम से पुकारा जाता है। इन सभी बीमों के नामकरण एवं वैज्ञानिकता के बारे में कुछ रोचक तथ्य अग्रवर्णित हैं-
 - प्रथम दो प्रकार के बीमों पउचसम नचचवतजमक एवं जइमउ तथा पदअमतज इमउ पर वैज्ञानिक अध्ययन के रूप में गुण-अवगुण, उपयोगिता तथा तकनीकी विवरण (तकनीक सम्मत

नाम, डिजायन फारमूले एवं इनकी उत्पत्ति) पूर्ण रूप में ज्ञात है; परन्तु हिन्दी में इनका कोई मौलिक नाम नहीं है। जो भी हैं अनुवादित हैं।

- छत की मोटाई में ही समा जाने वाले हजमी बीमों पर गुण-अवगुण, उपयोगिता, डिजायन फारमूले एवं इनकी उत्पत्ति के रूप में न तो कोई वैज्ञानिक अध्ययन तथा तकनीकी विवरण ज्ञात है और न ही तार्किक नाम। अंग्रेजी में इन्हें 'पिककमद या बवदबमंसम इमंड कहने की अस्वीकार्य परम्परा डाली जा रही है जो कि वैज्ञानिक तथा तर्कोचित नहीं है। चूंकि इन बीमों का कोई विशेष लाभ देखने में नहीं आया है इसलिये 'पिककमद इमंड' एवं 'बवदबमंसम इमंड' को कनउउल इमंड ;नकली/दिखावटीद्ध तथा चमजजल इमंड ;तुच्छ या नगण्यद्ध भी कहा जाता है।
- इन बीमों के बारे में उल्लेखनीय बात यह है कि इनका अभी तक का सबसे अर्थपूर्ण/सटीक नाम उर्दू-हिन्दी का देशज शब्द 'हजमी बीम' ही है। जबकि इस विषय की उत्पत्ति पूर्णतः पाश्चात्य है। लगता है कि, भारत में हजमी बीमों का नामकरण तथा प्रयोग सामान्य कारीगरों ने ही शुरू किया क्योंकि इसका नाम 'हजमी' एक देशज/ले-मैन / लोकभाशा का शब्द है। इसके और अधिक अर्थपूर्ण एवं तर्कोचित नामकरण के क्रम में समावेषी बीम (पउपसंजम इमंड) नाम को इस रिसर्च पेपर के माध्यम से सुझाया जाता है।

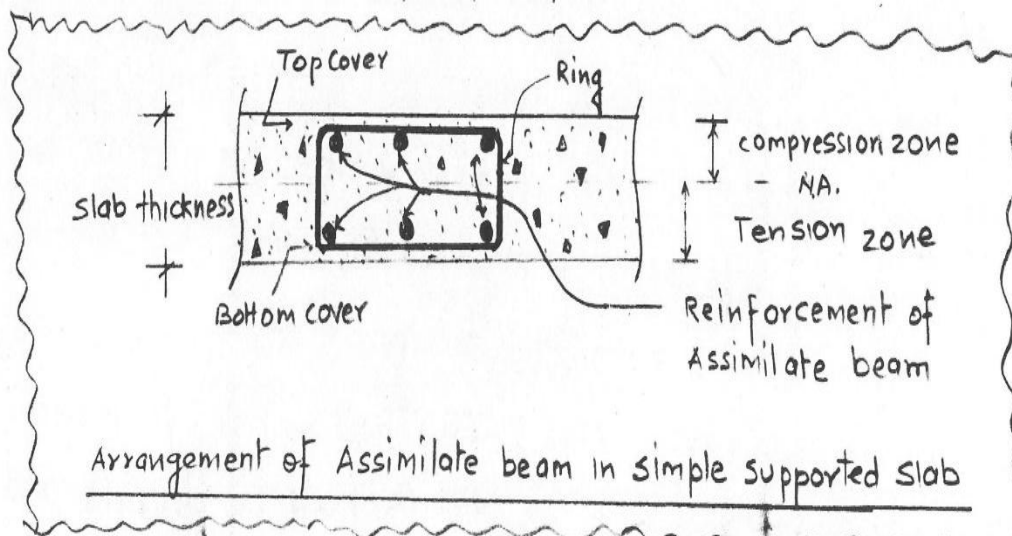
प्रथम दो प्रकार के बीमों के गुण, उपयोगिता तथा तकनीकी विवरण विस्तार से ज्ञात है तथा इनका प्रयोग सुस्पष्ट रूप से छत की मोटाई कम करने, छत को मजबूती प्रदान करने, छत में झोल (हहपदह) रोकने, कॉलमों एवं दीवारों को आपस में बांधने-जोड़ने तथा दरवाजे-खिड़की या रोशनदान के ऊपर चिनाई हेतु आधार प्रदान करने के लिए किया जाता है।

तीसरे क्रम पर वर्णित हजमी बीम के गुण, तकनीकी विवरण तथा उपयोगिता के बारे में न के बराबर ही पता है। पिछले दो दशकों में विभिन्न कारणों से इनका प्रयोग बहुत तेजी से बढ़ा है परन्तु तकनीकी अध्ययन के अभाव में, इसके प्रयोग से बहुत जगह नुकसान उठाना पड़ रहा है। संरचनात्मक दृष्टि से इसकी मोटाई, मौजूद छत की मोटाई के बराबर ही होती है तथा ये छत के समान तल में स्थित होते हैं इसलिए हजमी बीम 'पउचसम' 'नचवतजमक' एवं 'उमंड' की तरह न तो छत के नीचे लटकते दिखाई देते हैं और न ही पदअमतज इमंड की तरह ऊपर निकले हुए। इस बीम को सबसे पहले किसने और किस जरूरत को पूरा करने के लिए बनाया, इसका कोई विवरण उपलब्ध नहीं है। हम जानते हैं कि छतों में आंगन, वेन्टीलेशन डक्ट या अन्य किसी कारण से रिक्त स्थान (वचदपदहध्वनजद्ध बनाना पड़ता है, यह आयताकार, चकौर, गोल या किसी अनियमित आकृति का हो सकता है। व्यवहारिक रूप से यह पाया गया है कि जहां ये रिक्त स्थान (वचदपदहध्वनजद्ध बनाये जाते हैं, वहां इनके चारों ओर छत के किनारों में थोड़ी कमजोरी आ जाती है और इससे छोटी-मोटी दरार या फटन भी पैदा हो सकती है। प्रमाण तो नहीं है परन्तु अनुमान के आधार पर कहा जा सकता है कि हजमी बीमों को सबसे पहले आर.सी.सी. की छत में इन्हीं रिक्त स्थान (वचदपदहध्वनजद्ध के चारों ओर किनारों में आयी कमजोरी को दूर करने तथा वहां छत को थोड़ा सा मजबूत करने के उपक्रम में किया गया होगा। चूंकि हजमी बीम के निर्माण में 'इमंड' 'मइ' की महंगी तथा झंझट भरी शटरिंग-स्टेजिंग नहीं करनी पड़ती, इसलिए पिछले दो दशकों में ऐसे विभिन्न कारणों से इसका प्रयोग बहुत तेजी से बढ़ा है।

II. BODY OF MANUSCRIPT AND ANALYSIS

जैसा कि उपर कहा गया है कि एक ओर पाठ्य पुस्तकों में न तो कहीं इसका नाम आता है और न ही कहीं इसके गुण-अवगुण, उपयोगिता एवं क्षमता का विवरण जबकि दूसरी ओर इसका प्रयोग तेजी से बढ़ रहा है। फलतः समावेशी बीम के प्रयोग से अनेकों अप्रिय परिस्थितियां भी पैदा हुई, इनमें से कई ने तो दुर्घटना का रूप धारण कर लिया। शायद इन्ही वजहों से पीककमद इमंड ६ बवदबमंसम इमंड पर कुछ रिसर्च पेपर एवं छोटी-मोटी टिप्पणी भी सामने आयीं हैं। फिलहाल दूर-दराज के क्षेत्रों में अधिकांश कारीगरों तथा कुछ असचेत प्रशिक्षित लोगों द्वारा इसका निर्माण यह मान कर किया जा रहा है कि यह हर परिस्थिति में आर0सी0सी0 की छतों की मजबूती बढ़ा देता है, परन्तु ऐसा है नहीं। इस बीम के निर्माण से उस क्षेत्र में सरिया की मात्रा बढ़ जाती है, जिससे उस क्षेत्र का स्सेंजपब उवकनसने एवं भार वहन क्षमता भी बढ़ जाती है जो कि उपयोगितापूर्ण गुण है। स्सेंजपब उवकनसने बढ़ने से वहां की नमन दृढ़ता (ठमदकपदह त्पहपकपजल) भी बहुत थोड़ी मात्रा में बढ़ जाती है जो कि बीमो का एक अन्य उपयोगितापूर्ण गुण है।

(ठमदकपदह त्पहपजपजल त्र स्सेंजपब उवकनसने ग डवउमदज वपिदमतजपंद्ध 'स्सेंजपब उवकनसने को ल्वनदह उवकनसने के नाम से भी जाना जाता है। नमन दृढ़ता (ठमदकपदह त्पहपकपजल) बढ़ने से झोल ंहहपदहद्ध में कमी आती है, जो कि इंजीनियरिंग दृष्टि से अत्यन्त महत्वपूर्ण एवं उपयोगी है, परन्तु अफसोसजनक तत्थ यह है कि 2.5 मीटर से अधिक स्पैन की प्राय बनने वाली 10 से 13 सेन्टीमीटर मोटी छतों में हजमी बीमों के प्रयोग से झोल में कोई उल्लेखनीय कमी नहीं आती। दूसरे शब्दों में 8 फिट से अधिक स्पैन में यह बीम, झोल ध्लचक ंहहपदहद्ध कम करने की दृष्टि से निष्प्रभावी हो जाता है। यह तत्थ आम जनमानस के संज्ञान में नहीं है, और इस जानकारी के अभाव में वह 8 फिट से अधिक बड़े स्पैन की ऐसी आर0सी0सी0 की छतों में भी हजमी बीम का प्रयोग कर लेता है; जिससे कुछ वर्षों बाद इन छतों में झोल या लटकन पैदा हो जाती है। झोल या लटकन से इनके ऊपर पानी का भराव तथा टूटने की गम्भीर सम्भावनाएं बनने लगती हैं।



अगर इसकी संरचना की बात की जाये तो हजमी बीम में कम से कम 3 सरिया तली की तरफ तथा कम से कम 3 सरिया छत की ऊपरी सतह की तरफ बांधी जाती हैं। इन सरियों का न्यूनतम व्यास 10 मिमी0 रखा जाता है। इन सरियों को न्यूनतम 6 मिमी0 व्यास की सरिया से बने छल्लों से बांधा जाता है। छल्लों की लम्बाई प्रायः 9 इंच से 12 इंच रखी जाती है। जबकि इसकी ऊँचाई/गहराई, छत की मोटाई से ऊपर एवं तली का किलयर कवर घटाकर आती है। चार इंच की मोटी आर0सी0सी0 की छतों में सामान्यतया 2.50 इंच ग 9 इंच का छल्ला प्रचलन में है। छत की मोटाई बढ़ने पर इन छल्लों का आकार भी उसी के अनुसार बढ़ जाता है।

III. DISCUSSIONS AND RESULT

कपेबनेपवदे

जैसा कि ऊपर बताया गया है कि हजमी बीम में आधी सरिया नीचे की ओर तथा आधी ऊपर की ओर बांधी जाती है। इस कारण 'कैंटीलीवर आर0सी0सी0 स्लैब्स' में नीचे की सरिया संपीडन क्षेत्र, जो कि नीचे की ओर बनता है तथा ऊपर की सरिया तनन क्षेत्र में स्वतः स्थित हों जाती हैं। इस दृष्टि से हजमी बीम की एक महान उपयोगिता यह सिद्ध हो जाती है कि अप्रशिक्षित कारीगरों को आर0सी0सी0 स्लैब्स में बनने वाले संपीडन एवं तनन क्षेत्र की पहचान न भी हो तो भी प्रबलन सरियों की गलत पोजीशन से होने वाली दुर्घटनाओं से स्वतः बचाव हो जाता है।

अनुभव के आधार पर यह कहा जा सकता है कि ज्यादातर अप्रशिक्षित कारीगर आर0सी0सी0 की छत में मोटाई के बीचो-बीच या तली की ओर ही सरिया रखते हैं, जो कि ऑल साइड सर्पोटेड छतों के लिए तो ठीक है परन्तु कैंटीलीवर स्लैब्स के लिए बहुत ही घातक है। हजमी बीम के प्रयोग से मात्र उसके आकार के कारण ही प्रबलन स्पात, तनन एवं संपीडन क्षेत्रों में स्वतः स्थित हो जाता है। ऐसे में यदि कारीगर को ज्ञान न हो या भूलवश सरिया उचित स्थान पर न रखी गयी हो तो हजमी बीम सरियों को वांछित जोन में स्थित होने के लिए बाध्य कर देता है। प्रायः भवनों में आर0सी0सी0 की छत का 95 प्रतिशत भाग ऑल साइड सर्पोटेड होता है, जिसमें मुख्य प्रबलन स्पात छत की मोटाई के आधे से नीचे की ओर रखने की आवश्यकता होती है। इस तथ्य से पूर्वाग्रही हो जाने के कारण कारीगर कैंटीलीवर स्लैब में भी सरिया को छत की मोटाई के आधे से नीचे की ओर रख देते हैं, जो कि बहुत ज्यादा हानिकारक है। जैसाकि ज्ञात हो 'ऑल साइड सर्पोटेड रूफ स्लैब' में संपीडन क्षेत्र छत की ऊपरी सतह की ओर बनता है तथा टेन्सन जोन छत की तली की तरफ बनता है। टेन्सन जोन में ही सरिया की खास आवश्यकता पड़ती है। इसके विपरीत आर0सी0सी0 की छज्जेनुमा छतों (कैंटीलीवर स्लैब्स) में संपीडन क्षेत्र छत के नीचे की सतह की ओर तथा तनन क्षेत्र छत की ऊपरी सतह की ओर बनता है। इस कारण कैंटीलीवर स्लैब्स में मुख्य प्रबलन स्पात की आवश्यकता छत की मोटाई के ऊपरी भाग की ओर पड़ती है।

त्मेनसज

भवनों में जब 'ऑल साइड सर्पोटेड स्लैब' किसी सर्पोट को पार करते हुए उसके दूसरी ओर जाकर कैंटीलीवर रूफ स्लैब में बदल जाती है तो छत में सर्पोट के ऊपर टेंशन जोन बनता है। इस कारण यहां भी मुख्य प्रबलन स्पात की आवश्यकता पड़ती है। इन सभी परिस्थितियों में हजमी बीम अपनी आकृति के कारण ही काफी उपयोगी सिद्ध हुआ है क्योंकि इसकी सभी सरिया बीम की पूरी लम्बाई में स्थित होती हैं। इन कारणों से छत के किसी भाग में जब संपीडन क्षेत्र तनन में या तनन क्षेत्र संपीडन में बदलता है तो हजमी बीम बहुत उपयोगी हो जाता है क्योंकि बदलते क्षेत्रों की प्रबलन मांग भी अलग-अलग होती है, जिसे

समझकर सरिया बिछाना आम कारीगर के वश में नहीं होता। इन परिस्थितियों में हम कह सकते हैं कि छज्जों में उनके स्पैन से दुगनी लम्बाई का हजमी बीम अवश्य दिया जाना चाहिए। यहां पर एक बात और उल्लेखनीय है कि कैंटीलीवर में यदि उसका स्पैन 4 फिट से अधिक हो रहा हो तो 4 इंच की मोटाई वाली आर0सी0सी0 की प्रायः बनायी जाने वाली रूफ स्लैब में झोल आने लगता है। इसलिए इसमें मूम्स वाले बीमों का प्रयोग करना चाहिए।

IV. BRIEF REVIEW & WHAT I FOUND

गुण—

- 1- चूंकि ये बीम छत के ऊपर या नीचे लटके/बढ़े नहीं दिखाई देते इसलिए सपाट छत प्राप्त होती है। इनके निर्माण में अलग से सटरिंग नहीं करनी पड़ती। अतः ये सस्ते बैठते हैं। छत तथा फर्ष के बीच अतिरिक्त हेडरूम मिल जाता है, जो कि फाल्स सीलिंग तथा ए.सी. जैसी डक्ट बिछाने के लिए भी आसान तथा सस्ता बैठता है।
- 2- छज्जों एवं अन्य ऐसे स्थानों पर जहां कभी-कभार अधिक चल भार आ जाता है वहां भी हजमी बीम का प्रयोग फायदेमंद एवम सस्ता है।
- 3- इस बीम में ऊपर एवं नीचे एक समान प्रबलन सरिया रहती है इसलिए ऐसी संरचनाओं जिनमें तनन एवं संपीडन क्षेत्र की पहचान करना सामान्य लोगों एवं कारीगरों को मुश्किल लगता है। वहां यह बीम स्वतः इस कमी को पूरा करने लगता है तथा सरिया के गलत स्थान पर स्थित होने की संभावनाओं को क्षीण करता है। इसलिए अर्ध कुशल कारीगरों के लिए यह वरदान स्वरूप है।
- 4- यह आर.सी.सी. की छतों में आंगन, वेन्टीलेशन डक्ट या अन्य किसी कारण से बनाये गये रिक्त स्थान (वचदपदहध्वनजद्ध से किनारों में आयी कमजोरी को दूर करने तथा थोड़ा सा मजबूत करने के लिये उपयोगी है, खासकर छज्जो में।

अवगुण—

इन बीमों की गहराई छत की मोटाई के बराबर होती है, इसलिए प्राय बनने वाली 10 से 13 सेन्टीमीटर मोटी छतों के 4 मीटर से बड़े स्पैन में इनके द्वारा सैगिंग का निराकरण नहीं हो पाता। इनके निर्माण में समजतस ीनजजमतपदह एवं म्जत जंहहपदह की आवश्यकता नहीं पड़ती। इसलिए इन्हें बनाना सस्ता पडता है। लागत एवं श्रम से बचने के लिए भवन निर्माण के ठेकेदार या कारीगर 4 मीटर से ज्यादा स्पैन में भी हजमी बीम बना रहे हैं। फलस्वरूप निर्माण के कुछ समय बाद छतों में सैगिंग/झोल या लटक आ जाती है, जोकि किसी भी दशा में स्वीकार्य नहीं होती। यदि इनके निर्माण में सावधानी न बरती जाये तो विभिन्न कारणों से हजमी बीम के छल्ले ढह ,ब्वससंचेमद्ध जाते हैं, जिससे इसकी ऊपरी सरिया भी नीचे की सरियों के ऊपर जाकर टिक जाती है और इस बीम में बनने वाली समअमत तउ शून्य हो जाती है। इस दशा में हजमी बीम का

होना या न होना एक समान रह जाता है। इसलिए इसके निर्माण में निम्न सावधानियां बरतनी चाहिए।

- छत की कंक्रिटिंग के समय 'समावेषी बीम' की सम्पीडन तथा तनन क्षेत्र की सरियों के बीच लगभग उतनी ही दूरी होनी चाहिए जितने 'लीवर आर्म' के लिए छत डिजायन की गयी है। इसलिए बवदबतमजम बेंजपदह वॉसंड के समय हजमी बीम के छल्ले पूर्णतया अमतजपबंस होने चाहिए। इसके लिए चेयर का प्रयोग अनिवार्यतः किया जाना चाहिए।
- बवदबतमजम बेंजपदह वॉसंड के समय हजमी बीम की सभी मुख्य छड़े छल्लों से चिपकी होनी चाहिए।
- ऊपर एवं नीचे की ओर कम से कम 3—3 मुख्य छड़े डालनी चाहिए एवम इनका व्यास 12 मि0मी0 से कम नहीं होना चाहिए।

V. DISCLOSER AND CONCLUSION

- 1 क्पसिमबजपवद रोकने की दृष्टि से 10 से 13 सेण्टीमीटर मोटी आर.सी.सी. छतो में हजमी बीम को 1.20 मी0 से ज्यादा के स्पैन के कैंटीलीवर तथा 4 मीटर से ज्यादा स्पैन की सिम्पल सर्पोटेड स्लैब्स में न बनाया जाए। इन बड़े स्पैन्स की छतों में मूइ.थ्संदहम बजपवद वाले बीम (उभरे मूइ वाले बीम) ही बनाये जाये।
- 2 ग्रामीण तथा दूर-दराज के अप्रशिक्षित कारीगरों द्वारा सरिया को गलत पोजिशन में बिछाने/डालने के कारण होने वाली कमियों तथा दुर्घटनाओं एवं आर्थिक हानियों से बचने के लिए 10 से 13 सेण्टीमीटर मोटी आर.सी.सी. छतो में हजमी बीम को 1.20 मी0 स्पैन तक की कैंटीलीवर स्लैब में अवश्य बनाया जाना चाहिए।
- 3 इसका नाम 'समावेषी बीम' रखना ज्यादा अर्थपूर्ण है।
- 4 छत की कंक्रिटिंग के समय 'समावेषी बीम' की सम्पीडन तथा तनन क्षेत्र की सरियों के बीच लगभग उतनी ही दूरी होनी चाहिए जितने 'लीवर आर्म' के लिए छत डिजायन की गयी है।
- 5 आर.सी.सी. की उन छत के रिक्त स्थान (वचदपदहध्वनजद्ध के चारो ओर किनारों में आयी कमजोरी को दूर करने इनका प्रयोग जरूर करना चाहिए, जिन छतो की लम्बाई एवं चौड़ाई का अनुपात 3:1 से अधिक हो या छत के किसी एकाष्म (उवदवसपजीपबद्ध हिस्से की लम्बाई 30 मीटर से अधिक हो रही हो।

VI. REFERENCE

General text books about design of reinforced cement concrete and chapter related to R.C.C beam.

**VII. BIOGRAPHICAL NOTE**

Hemant Kumar is working as an Assistant Engineer in Irrigation & Water Resources Department UP. He passed 3 year diploma course in Civil Engineering from K.L.P. Roorkee, UttraKhand. He has many interests in designing and research. He filed seven inventions for patent and a design too. He has more than 15 year experience in construction of buildings. He promotes and encourages the 'building construction techniques' to villages and remote area personally. By this purpose he published a book also, and writing two more.