



महाराष्ट्र राज्य तंत्र शिक्षण मंडळ

(स्वायत्त) (ISO 9001:2015) (ISO/IEC 27001:2013)

अभियांत्रिकी आणि तंत्रज्ञान पदविका

शिक्षण पुस्तिका

(Learning Material)

ESTIMATING, COSTING

AND VALUATION

(314313)

K-Scheme

एस्टीमेटिंग, कॉस्टिंग अँड व्हॅल्युएशन

स्थापत्य अभियांत्रिकी गट

(Civil Engineering Group)

(के स्कीम)

मराठी-इंग्रजी (द्विभाषिक) माध्यम

(अभियांत्रिकी आणि तंत्रज्ञानातील चतुर्थ सत्र पदविका)

शिक्षणपुस्तिका

(Learning Material)

एस्टीमेटिंग, कॉस्टिंग अँड वॉल्युएशन

ESTIMATING, COSTING

AND VALUATION

(314313)

स्थापत्य अभियांत्रिकी गट

(के स्कीम)

K-Scheme

मराठी-इंग्रजी (द्विभाषिक) माध्यम

(अभियांत्रिकी आणि तंत्रज्ञानातील चतुर्थ सत्र पदविका)



महाराष्ट्र राज्य तंत्र शिक्षण मंडळ
(स्वायत्त) (ISO 9001:2015) (ISO/IEC 27001:2013)

एस्टीमेटिंग, कॉस्टिंग अँड व्हॅल्युएशन
ESTIMATING, COSTING AND VALUATION
(314313)

मार्गदर्शक

श्री राजेश त्र्यंबकराव आघाव
वरिष्ठ अधिव्याख्याता, उपयोजित यंत्र शास्त्र विभाग

संकलक

श्री. प्रशांत गणपत चव्हाण
विभाग प्रमुख, स्थापत्य अभियांत्रिकी विभाग

श्री. अभिजित सोपान मेहेत्रे
अधिव्याख्याता, स्थापत्य अभियांत्रिकी विभाग

सौ. सुप्रिया दिलीपराव खताळ
अधिव्याख्याता, स्थापत्य अभियांत्रिकी विभाग

श्री. चेतन भास्कर पगार
अधिव्याख्याता, स्थापत्य अभियांत्रिकी विभाग

सौ. नीता गजानन देशिंगकर
विभाग प्रमुख, स्थापत्य अभियांत्रिकी विभाग

समीक्षक

श्री. अभिजित सोपान मेहेत्रे
सौ. सुप्रिया दिलीपराव खताळ
श्री. प्रशांत गणपत चव्हाण
सौ. नीता गजानन देशिंगकर
श्री. चेतन भास्कर पगार

मुख्य समन्वयक

श्री सुनील गुलाबराव देशमुख
प्राचार्य

संस्था समन्वयक

सौ नीता गजानन देशिंगकर
विभाग प्रमुख, स्थापत्य अभियांत्रिकी विभाग

प्रकल्प संस्था

मराठवाडा इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, छत्रपती संभाजीनगर



महाराष्ट्र राज्य तंत्र शिक्षण मंडळ

(स्वायत्त) (ISO: ९००१:२०१५) (ISO/IES: २७००१-२०१३)

शासकीय तंत्रनिकेतन इमारत, चौथा मजला, ४९, खेरवाडी, बांद्रा (पूर्व), मुंबई - ४०० ०५१.

दूरध्वनी क्र.: ०२२-६२५४२१७० / १६१

Email : director@msbte.com

Web : www.msbte.org.in



प्रास्ताविक

महाराष्ट्र राज्यातील पदविका स्तरावरील तंत्रशिक्षणामध्ये विद्यार्थ्यांचे रोजगार कौशल्य विकसित करून विद्यार्थ्यांचा सर्वांगीण विकास घडवून आणण्याकरिता महाराष्ट्र राज्य तंत्रशिक्षण मंडळ कटिबद्ध आहे. उद्योगधंद्यातील बदलत्या तंत्रज्ञानाशी संबंधित गरजा लक्षात घेऊन महाराष्ट्र राज्य तंत्र शिक्षण मंडळाकडून पदविका अभ्यासक्रम वेळोवेळी अद्यावत करण्यात येतो. अभियांत्रिकी पदविका अभ्यासक्रम शिकत असतांना संकल्पनात्मक ज्ञान, सुसंगत संदर्भ, प्रश्न विचारणे, विश्वसनीय पुरावे, कारणमीमांसा आणि सुस्पष्ट निकष यांचा वापर करून अर्थाची उकल करण्याची, विश्लेषण व मूल्यमापन करण्याची तसेच तर्काने अनुमान काढण्याची क्षमता म्हणजेच चिकित्सक विचार विद्यार्थ्यांमध्ये अधिक दृढ होतील असा मला विश्वास आहे. जेव्हा विद्यार्थी ज्ञान मिळवण्याच्या माध्यमाशी पूर्णपणे परिचित आणि सोयीस्कर असतात, तेव्हा त्यांच्यासाठी वर्गातील चर्चेत भाग घेणे सोपे होते, संकल्पनात्मक व सैद्धांतिक बाबींचे आकलन परिपूर्ण होते, संज्ञानात्मक क्षमता सुधारते आणि त्यांचा आत्मविश्वास देखील वाढतो या सर्व गोष्टींचा विचार करून मंडळाकडून शैक्षणिक सामुग्रीची निर्मिती करण्यात आलेली आहे. भारत देश हा खेड्यापाड्यातून विकसित झालेला देश असून ग्रामीण भागातील विद्यार्थ्यांना तांत्रिक शिक्षण घेतांना भाषेचा अडसर न येता तांत्रिक बाबींचा आशय समजून घेणे शक्य होईल या दृष्टिकोनातून महाराष्ट्र राज्य तंत्र शिक्षण मंडळाने पदविका स्तरावरील तांत्रिक शिक्षणाकरिता विद्यार्थ्यांना मराठी-इंग्रजी द्विभाषिक माध्यमाचा पर्याय शैक्षणिक वर्ष २०२१-२२ पासून उपलब्ध करून दिलेला आहे.

राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण-२०२० प्रादेशिक भाषेतील शिक्षणास प्रोत्साहन देते, ज्यामुळे विद्यार्थ्यांना तांत्रिक अभ्यासक्रमांसाठी प्रादेशिक भाषांतुन शिक्षणाचे माध्यम निवडता येते. सदर धोरणामुळे प्रादेशिक भाषांमध्ये तांत्रिक सामग्री आणि अभ्यास सामग्रीचा विकास आणि भाषांतर निर्माण करण्याची आवश्यकता आहे. त्यास अनुसरून मंडळाने मराठी-इंग्रजी द्विभाषिक माध्यमाचा पर्याय द्वितीय व तृतीय वर्षाकरिताही उपलब्ध करून देण्यात आला आहे. तसेच त्याकरिताची शैक्षणिक सामग्रीही संबंधीत भागधारकरांना उपलब्ध करून देण्यात येत आहे.

पदविका स्तरावरील तंत्रशिक्षण अधिक दर्जेदार करण्यासाठी महाराष्ट्रातील अनुभवी व तज्ञ अध्यापकांनी व्यवहारिक मराठी भाषा व इंग्रजी भाषेतील तांत्रिक शब्दावली यांचा वापर करून मराठी - इंग्रजी भाषेचा सुवर्णमध्य साधण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. मंडळाच्या स्तरावर गठीत सुकाणू समितीमार्फत सदर शैक्षणिक सामुग्रीचा दर्जा, तसेच इतर बाबींची तपासणी करण्यात आलेली आहे. त्यामुळे सदर शैक्षणिक सामुग्री अधिक सम्पन्न झालेली असून विद्यार्थी त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचा सुसंवादी आणि सर्वांगीण विकास साधतील. परिणामतः विश्वस्तरीय मनुष्यबळाच्या गरजा पूर्ण करण्यात महाराष्ट्र राज्य अग्रेसर राहील व पर्यायाने राष्ट्रनिर्मिती करिता निश्चितच हातभार लागेल, असा मला विश्वास आहे.

अभियांत्रिकी पदविका अभ्यासक्रमातील प्रमुख विषयांची मराठी-इंग्रजी द्विभाषिक शैक्षणिक सामुग्री बनविण्यासाठी अध्यापक व सुकाणू समितीचे सदस्य यांनी दर्शविलेले समर्पण व वचनबद्धता कौतुकास पात्र आहे, या सर्वांचे मी मनः पूर्वक अभिनंदन करतो !


(प्रमोद नाईक)

संचालक

म. रा. तंत्र शिक्षण मंडळ, मुंबई.

अनुक्रमणिका

[Index]

Sr. No.	Unit Title	Page No.
1.	अंदाज आणि खर्चाची मूलतत्त्वे (Basics of Estimating and Costing)	01
2.	साधारण अंदाज (Approximate Estimate)	12
3.	तपशीलवार अंदाज तयार करणे (Preparation of Detailed Estimate)	22
4.	दर विश्लेषण (Rate Analysis)	68
5.	मूल्यांकन (Valuation)	79

युनिट I

बेसीक ऑफ एस्टीमेटिंग, कॉस्टिंग (अंदाज आणि खर्चाची मूलतत्त्वे)

Unit I: Basics of Estimating and costing

विषय निष्पत्ती (Course Level Learning Outcomes)

CO1:- कामाच्या दिलेल्या घटकासाठी मोजमापांच्या संबंधित योग्य पद्धत वापरा

सिद्धांत शिक्षण परिणाम (Theory Learning Outcomes)

TLO 1.1 स्थापत्य अभियांत्रिकी प्रकल्पांमध्ये प्रशासकीय मंजूरी आणि तांत्रिक मंजूरीचे महत्त्व स्पष्ट करा.

TLO 1.2 स्थापत्य अभियांत्रिकी प्रकल्पांमध्ये अनुमानकाची भूमिका पार पाडणे

TLO 1.3 दिलेल्या बांधकाम प्रकल्पासाठी तपशीलवार वैशिष्ट्ये लिहा.

TLO 1.4 IS: 1200 नुसार मोजमापाचे संबंधित मापन पद्धती वापरा

TLO 1.5 IS: 1200 नुसार दिलेल्या बांधकाम कामांसाठी कपातीचा नियम लागू करा

TLO 1.6 दिलेल्या कामासाठी मोजमापांचे विविध तक्ते आणि प्रमाण बिल वापरा.

1.0 परिचय (Introduction):- स्थापत्य अभियांत्रिकीमधील एस्टीमेटिंग अँड कॉस्टिंग ही एक महत्त्वपूर्ण प्रक्रिया आहे जी बांधकाम प्रकल्पासाठी आवश्यक असणारी सामग्री, कामगार आणि इतर संसाधनांची एस्टीमेट किंमत आणि प्रमाण निश्चित करण्यात मदत करते.

1.1 एस्टीमेटिंग (Estimating): - समाधानकारक पूर्ण होण्याच्या कामाच्या संदर्भात आवश्यक असलेल्या विविध वस्तूंच्या प्रमाणात आणि खर्चाची गणना करण्याची प्रक्रिया.

➤ उद्दीष्टे:-

1. प्रस्तावित कामाच्या एस्टीमेट किंमतीची कल्पना मिळवा.
2. प्रशासकीय मंजूरी मिळवण्यासाठी
3. साधने, प्रकल्प आवश्यकता जाणून घेण्यासाठी.
4. पूर्ण तारीख सेट करा.
5. बांधकाम वेळापत्रक काढण्यासाठी.
6. मालमत्तेचे मूल्यांकन.
7. निविदांना आमंत्रित करण्यासाठी.
8. बांधकाम दरम्यान खर्च व्यवस्थापित करा.

➤ **टाइपस ऑफ एस्टीमेट:** - सामान्यतः एस्टीमेटचे दोन प्रकार आहेत जे खालीलप्रमाणे आहेत: -

a) अँप्रॉक्सिमेट एस्टीमेट (Approximate / Preliminary Estimate) - आपण अल्प कालावधीत कामाची एस्टीमेट किंमत जाणून घेण्यासाठी तयार केलेला एस्टीमेट आहे. या प्रकारच्या एस्टीमेट नुसार, समान विद्यमान संरचनेच्या वास्तविक किंमतीच्या आधारे एस्टीमेट तयार केला जातो. तुलनाचे विविध घटक क्यूबिक सामग्री, दरडोई, प्रति किमी, सर्व्हिस युनिट इ. असू शकतात. कामाची व्यवहार्यता निश्चित करण्यासाठी प्रारंभिक टप्प्यावर किंमत जाणून घेण्यासाठी हे उपयुक्त आहेत. एस्टीमेट एस्टीमेट कमी कौशल्य तयार करणे.

➤ **उद्दीष्टे:-**

1. प्रकल्पाची व्यवहार्यता जाणून घेण्यासाठी.
2. प्रकल्प कालावधी जाणून घेण्यासाठी.
3. प्रशासकीय मंजूरी मिळविण्यासाठी.
4. विम्यासाठी
5. प्रकल्प नियोजनासाठी.
6. लाभ खर्चाचे प्रमाण जाणून घेणे.

b) डिटेलड एस्टीमेट (Detailed Estimate): - डिटेलड एस्टीमेट हा अचूक एस्टीमेट आहे आणि त्यात कामाच्या प्रत्येक वस्तूची क्वांटिटी काढणे समाविष्ट आहे. प्रत्येक वस्तूचे परिमाण (लांबी, रुंदी आणि उंची) रेखांकनातून योग्यरित्या बाहेर काढली जाते आणि प्रत्येक वस्तूची क्वांटिटी काढली जाते आणि ऍबस्ट्रॅक्ट आणि बिलिंग केले जाते. सविस्तर एस्टीमेट एकूण किंमत जाणून घेण्यासाठी प्रकल्पाच्या समाधानकारक पूर्णतेसाठी आवश्यक असलेले इतर सर्व खर्च वरील खर्चामध्ये जोडले गेले आहेत.

➤ **उद्दीष्टे:-**

1. तांत्रिक मंजूरी.
2. प्रशासकीय मान्यता.
3. कंत्राटदारासह कराराची अंमलबजावणी.
4. निविदा तयार करणे आणि आमंत्रित करणे
5. बांधकाम खर्चाची अचूक कल्पना.
6. सामग्री आवश्यक आहे.
7. लेबर आवश्यक.
8. प्रकल्प कालावधी.

➤ **कॉस्टिंग (Costing):** - कामाच्या अंमलबजावणीपूर्वी कामाची वास्तविक किंमत निश्चित करण्याची प्रक्रिया आहे.

➤ **उद्दीष्टे:-**

1. अंमलबजावणीपूर्वी एकूण प्रकल्प खर्चाचा अंदाज लावण्यास मदत करते.
2. वेगवेगळ्या प्रकल्प टप्प्यांसाठी बजेट वाटप करण्यास मदत करते
3. कंत्राटदारांसाठी निविदा आणि बिड तयार करण्यासाठी वापरला जातो.
4. साहित्य, कामगार आणि उपकरणांच्या कार्यक्षम वापरास मदत करते
5. गुणवत्तेवर परिणाम न करता खर्च कमी केला जाऊ शकतो अशा क्षेत्रे ओळखतात

6. वेगवेगळ्या बांधकाम क्रियाकलापांसाठी कामाची युनिट किंमत निश्चित करण्यात मदत करते.
7. खर्च ओव्हरनशी संबंधित संभाव्य जोखीम ओळखण्यास मदत करते.
8. बांधकाम खर्चासंदर्भात सरकारी नियमांचे पालन सुनिश्चित करते.

- **एडमिनिस्ट्रेटिव्ह अप्रूवल (Administrative Approval):** - विभागाद्वारे आवश्यक असलेल्या कोणत्याही कामासाठी किंवा प्रकल्पासाठी, विभागाच्या उच्च प्राधिकरणाची मंजूरी, कामाच्या खर्चासंदर्भात आवश्यक आहे. या प्रस्तावाशी संबंधित विभागाने औपचारिक स्वीकृती दर्शविली आहे आणि प्रशासकीय मंजूरी दिल्यानंतर अभियांत्रिकी विभाग (PWD) अभियांत्रिकी विभाग एस्टीमेट आणि प्राथमिक योजना तयार करतो आणि प्रशासकीय मंजूरीसाठी संबंधित विभागाकडे सादर करतो.
- **तांत्रिक मान्यता (Technical Approval):** तांत्रिक मान्यता म्हणजे प्रकल्प प्राधिकरणाद्वारे प्रकल्पाच्या एस्टीमेट, डिझाइनची गणना, प्रमाण, दर आणि खर्चाची मंजूरी होय. अंदाजाची तांत्रिक मान्यता मंजूर झाल्यानंतर बांधकाम काम सुरू होते. प्रारंभिक कामासाठी, अभियांत्रिकी विभाग तांत्रिक मान्यता देण्यापूर्वी स्थानिक विभाग प्रमुखांची स्वाक्षरी आणि अंदाजानुसार खर्च मंजूर करणे आवश्यक आहे. तांत्रिक मंजूरीची तीव्रता राज्यात बदलते.
- **उदा. :-** 1) मुख्य अभियंता- पूर्ण शक्ती
2) अधीक्षक अभियंता- रु. 15 लाख
3) कार्यकारी अभियंता- पर्यंत रु. 5 लाख
- **अर्थसंकल्पीय तरतूद (Budget provision):** - एस्टीमेट आणि खर्चाची अर्थसंकल्पीय तरतूद ही एखाद्या प्रकल्पाच्या किंमतीचा अंदाज लावण्याची आणि नंतर त्यासाठी बजेट निश्चित करण्याची प्रक्रिया आहे. प्रकल्प व्यवस्थापनासाठी ही प्रक्रिया महत्त्वपूर्ण आहे कारण हे सुनिश्चित करण्यात मदत करते की प्रकल्प ट्रॅकवर आणि बजेटमध्येच आहे.

1.2 रोलस अँड रेस्पॉन्सिबिलिटीएस ऑफ एस्टीमेटर (Roles and responsibility of Estimator):

- रेखाचित्रे आणि वैशिष्ट्यांचे विश्लेषण करा.
- कराराच्या अटी आणि शर्ती समजून घ्या.
- निर्धारित किंमत, डिझाइन-बिल्ड आणि बांधकाम/प्रकल्प व्यवस्थापन स्वरूपित प्रकल्पांसाठी वेळेवर अचूक आणि सुसंगठित एस्टीमेट आणि प्रस्ताव एकत्र करा.
- स्पष्ट तपशीलवार क्वांटिटी द्या.
- उप-कंत्राटदारांचे कोटेशन आयोजित करा, कोटेशनशी संबंधित दस्तऐवज पूर्ण करा आणि योग्य कोटेशनला खरेदी ऑर्डर जारी करा.
- प्रकल्पांसाठी पूर्ण बजेट आणि वेळापत्रक आणि कामाच्या प्रगतीवर देखरेख ठेवणे. प्रगती, मागणी बदल ऑर्डरचे परीक्षण करा आणि कोणतीही संभाव्य जोखमी ओळखा.
- उप-कंत्राटदार आणि ग्राहकांशी संबंध ठेवा.
- साइट कर्मचार्यांना प्रकल्पाशी संबंधित योग्य कागदपत्रे दिली जातात, याची खात्री करा.
- क्षेत्रातील कर्मचार्यांसोबत काम करा आणि त्यांच्याशी सल्ला मसलत करा.
- सामग्री आणि कामगार खर्चासाठी युनिट किंमती आणि डेटाबेस प्रदान आणि देखरेख करा.
- अंदाजानुसार आणि प्रकल्प प्रगतीसाठी खर्च कमी करा.
- प्रस्तावित सेवांच्या पर्यायांवर चर्चा करण्यासाठी संभाव्य ग्राहकांशी भेटा.

1.3 State schedule of rates / District schedule of state: - दरांचे एसएसआर / डीएसआर हे सरकारी विभाग (पीडब्ल्यूडी, सीपीडब्ल्यूडी, नगरपालिका इ.) प्रकाशित केलेले एक प्रमाणित दस्तऐवज आहे साहित्य, कामगार आणि बांधकाम क्रियांचे युनिट दर जे निश्चित करते. हे सिव्हिल अभियांत्रिकी प्रकल्पांमध्ये एस्टीमेट, निविदा आणि कराराच्या अंमलबजावणीचा संदर्भ म्हणून काम करते.

1.3.1 उद्दीष्टे:-

1. प्रकल्पांमध्ये एकसमान किंमत सुनिश्चित करते.
2. तपशीलवार प्रकल्प एस्टीमेट तयार करण्यासाठी वापरले जाते.
3. कंत्राटदाराच्या बिडचे मूल्यांकन करण्यात मदत करते.
4. सरकारी पायाभूत सुविधांच्या बजेटचे नियोजन करण्यास मदत करते.
5. करारामध्ये जास्त किंमत किंवा अंडर -स्पेसिंग प्रतिबंधित करते.

1.3.2 चेकलिस्ट अँड डिटेलड स्पेसिफिकेशन ऑफ आयटमस ऑफ वर्क

अ.क्र.	लोड बेअरिंग स्ट्रक्चर	आर.सी.सी. स्ट्रक्चर
1	साइट क्लीयरन्स	साइट क्लीयरन्स
2	सीमा घालणे	सीमा घालणे
3	फूटिंगसाठी सेंटर लाइनचे चिन्हांकित करणे	कॉलम आणि फूटिंगसाठी सेंटर लाइनचे चिन्हांकित करणे
4	एक्सकॅव्हेशन	एक्सकॅव्हेशन
5	पीसीसी	पीसीसी
6	यूसीआर किंवा वीट बांधकाम	कॉलमन फूटिंग
7	प्लिंथ आणि प्लिंथ फिलिंग	ग्राउंड बीम
8	डीपीसी	प्लिंथ
9	दरवाजे आणि विंडो फ्रेम फिटिंग	प्लिंथ फिलिंग
10	विटांच्या भिंती	डीपीसी
11	स्लॅब	स्तंभ
12	भिंतींना प्लास्टरिंग (इंटरनल अँड एक्सटर्नल)	विटांची भिंत किंवा आरसीसी भिंत
13	दादो, स्कर्टिंग आणि टाइल फिटिंग	सील आणि लिंटेल्
14	पैन्टिंग (इंटरनल अँड एक्सटर्नल)	स्लॅब आणि बीम
15	विद्युतीकरण	पॅरापेट भिंत आणि हेड रूम
16	प्लंबिंग काम	दरवाजे आणि विंडो फ्रेम फिटिंग
17		भिंतींना प्लास्टरिंग (इंटरनल अँड एक्सटर्नल)
18		दादो, स्कर्टिंग आणि टाइल फिटिंग
19		पैन्टिंग (इंटरनल अँड एक्सटर्नल)
20		विद्युतीकरण
21		प्लंबिंग काम
22		टेरेससाठी ब्रिकबॅटकोबा

➤ डिटेलड स्पेसिफिकेशन ऑफ आयटमस ऑफ वर्क फ्रॉम एसएसआर 2022-23

S.N.	Item	Description	Unit
1.	Site Clearance	Cutting down trees including trunks and branches and stacking the materials neatly with a lead of 50m. As directed with girths above 30cm to 60cm. Spec. No. MORTH 201.	One Number
2.	Excavation	Excavation for foundation in earth, soil of all types, sand, gravel and soft murum, including removing the excavated material up to a distance of 50 m. beyond the building area and stacking and spreading as directed, dewatering, preparing the bed for the foundation and necessary back filling, ramming, watering including shoring and strutting etc. complete. (Lift upto 0.00 to 1.50 m.) By Manual Means Bd.A.1 Page One Number 259	One Cubic Metre
3.	Filling	Filling in plinth and floors with approved excavated material in 15cm. to 20cm. Layers including watering and compacting etc. complete Bd.A.10 Page One Number 262	One Cubic Metre
4.	Plain Cement Concrete (PCC)	Providing and laying Cast in situ/Ready Mix cement concrete in M-10 of trap/ granite/ quartzite/ gneiss metal for foundation and bedding including bailing out water, Steel centering, formwork, laying/pumping, compacting, roughening them if special finish is to be provided, finishing if required and curing complete, with fully automatic microprocessor based PLC with SCADA enabled reversible Drum Type mixer/concrete Batch mix plant (Pan mixer) etc. complete. With fine aggregate (Crushed sand VSI Grade) Bd. E. 1 Page One Number 287	One Cubic Metre
5.	Reinforced Cement Concrete	Providing and laying in situ /Ready Mix cement concrete M-20 of trap / granite /quartzite/ gneiss metal for R.C.C. work in foundations like raft, strip foundations, grillage and footings of R.C.C. columns and steel stanchions etc. including bailing out water, Steel centering formwork, laying/pumping cover blocks, compaction and curing roughening the surface if special finish is to be provided (Excluding reinforcement and structural steel) etc. complete, with fully automatic microprocessor based PLC with SCADA enabled reversible Drum Type mixer/ concrete Batch mix plant (Pan mixer) etc. complete. With fine aggregate (Crushed sand VSI Grade) Bd.F.3 Page One Number 298 and B.7, Page One Number 38	One Cubic Metre
6.	Brick Masonry	Providing first class Burnt Brick masonry with conventional / I.S. type bricks in cement mortar 1:4 including scaffolding, racking out joints pointing in C.M. 1:3 and watering in pillars of rectangular or square shape as shown on the drawing or as directed etc. complete Bd.G.9 (a) Page One Number 317	One Cubic Metre
7.	Stone Masonry	Providing uncoursed rubble masonry of trap / granite / quartzite / gneiss stones in cement mortar 1:6 in foundation and plinth of inner walls / in plinth of external walls including bailing out water manually , striking joints on un exposed faces and watering etc. complete Bd.H.1 Page One Number 329	One Cubic Metre

8.	Plastering and Pointing (Internal)	Providing internal cement plaster 12mm thick in single coat in cement mortar 1:4 without neeru finish to concrete or brick surfaces, in all positions including scaffolding and curing etc. complete Bd. L.2 Page One Number 368	One Square Metre
9.	Plastering and Pointing (External)	Providing sand faced plaster externally in cement mortar using approved screened sand, in all positions including base coat of 15 mm thick in cement mortar 1:4 using waterproofing compound at 1Kilogramper cement bag curing the same for not less than 2 days and keeping the surface of the base coat rough to receive the sand faced treatment 6 to 8 mm thick in cement mortar 1:4 finishing the surface by taking out grains and curing for fourteen days scaffolding etc. complete. Bd.L.7 Page One Number 369	One Square Metre
10.	Plastering and Pointing	Providing and applying plaster / wall punning with plaster of paris (with plaster of paris material) in 10 to 13 millimeter thickness to previously plastered surface / or on newly brick surface (Excluding rough cast plaster) in all position including preparing and Finishing the surface scaffolding etc. complete. As directed by Engineer in charge.	One Square Metre
11.	Paving Flooring and dado	Providing and laying ceramic tiles having size 30 cm. x 60 cm. confirming to corresponding I.S. for dado and skirting in required position with readymade adhesive mortar of approved quality on plaster of 1:2 cement mortar including joint filling with white/ colour cement slurry cleaning curing etc. complete Bd.M.13 Page One Number 386	One Square Metre
12.	Paving Flooring and dado	Providing and laying vitrified matt fininsh tiles having size 590 mm to 605 mm x to 605 mm of 8 to 10 mm thickness and confirming IS. 15622-2006 (Group Bla) of approved make, shade and pattern for flooring in required position laid on a bed of 1:4 cement morar including neat cement float, filling joints, curing and cleaning etc. complete Bd.M.12 Page One Number 385	One Square Metre
13.	Oil Painting	Providing and applying two coats of lead/zinc base oil paint/ bituminous paint of approved colour and shade to new wood work and fiber boards including preparing the surface, knotting, scaffolding if necessary, excluding primer coat etc. complete Bd.O. 1 Page One Number 403	One Square Metre
14.	Colouring	Providing and applying plastic emulsion paint of approved quality, colour and shade to old and new surfaces in two coats including scaffolding, preparing the surface. (Excluding the primer coat) etc. complete. Bd.P.6 Page One Number 414	One Square Metre
15.	Wood Work	Providing and fixing Indian teak wood planking 25 mm thick for flooring plained on both sides, tongued and grooved including scaffolding, if necessary, and one coat of primer etc. complete Bd.Q. 1 Page One Number 419	One Square Metre
16.	Roofing and Ceiling	Providing and fixing Mangalore tiled roofing with class ' AA' tiles including securing the last course of tiles near the eaves with	One Square Metre

		steel flat 40 mm x 3 mm and 1.22 mm wire fixing 50 mm x 25 mm horizontal teak wood battens and iron works and oiling the battens etc. complete. (Excluding ridge and hip tiles). Bd.R.1, Page One Number 449	
17.	Doors and Windows	Providing and fixing frame with / without ventilator of size as specified with Country cut teak wood for doors and windows including chamfering, rounding, rebating, iron holdfast of size 300mm x 40mm x 5mm with oil painting, etc. complete As directed by Engineer in charge	One Cubic Metre

(Source: - https://dsr.emahapwd.com/user/tempex/SSR_2022-23.pdf)

1.4 मोडस ऑफ मेजरमेन्ट (Modes of Measurement): - खर्चाचे अंदाज, बिले तयार करणे आणि प्रकल्प अंमलबजावणीत अचूकता सुनिश्चित करण्यासाठी बांधकाम कामांचे मोजमाप करणे आवश्यक आहे. वेगवेगळ्या बांधकाम घटकांना IS 1200 नुसार योग्य मोजमापासाठी विशिष्ट युनिट्स आणि पद्धती आवश्यक आहेत (इमारतीच्या कामांच्या मोजमापासाठी भारतीय मानक).

➤ **जनरल रूल्स ऑफ फिक्सिंग द युनिट्स ऑफ मेजरमेन्ट ऑफ आयटमस ऑफ वर्क (General rules of fixing the units of measurement of items of works)**

वेगवेगळ्या कामांची युनिट्स त्यांच्या स्वभावावर, आकारावर अवलंबून असतात सर्वसाधारणपणे, कामाच्या वेगवेगळ्या वस्तूच्या युनिट्स खालील तत्वांवर आधारित आहेत:

- मास, वोल्युमिनोस अँड थीक वर्क शाल बी टेकेन इन वोल्युम और क्यूबिक युनिट.
- शैलो, थिन अँड सरफेस वर्क शाल बी टेकेन इन स्क्वेर युनिट किंवा इन एरिया.
- लॉगिंग अँड थिन वर्क शाल बी टेकेन इन लिनिएर किंवा रनिंग युनिट e.g. पाईप
- पीस वर्क, जॉब वर्क etc, शाल बी टेकेन इन नंबर e.g. वॉश बेसिन, डोर हँडल etc.

➤ **Unit of Measurements:-**

S.N.	Description of item	Units of measurement	Unit of rate
1.	Earth work	M ³	Per M ³
2.	Clearing of shrubs, brushwood & small tress	M ²	Per M ²
3.	Cutting of trees (exceeding 30cm girth)	Number	Per number
4.	P.C.C	M ³	Per M ³
5.	R.C.C	M ³	Per M ³
6.	Stone Masonry	M ³	Per M ³
7.	Stone slab, stone chajjas etc. (thickness specified)	M ²	Per M ²
8.	Brick masonry	M ³	Per M ³
9.	Honey combed brickwork	M ²	Per M ²
10.	10cm or half brickwork	M ²	Per M ²
11.	Reinforced brickwork	M ³	Per M ³
12.	Formwork	M ²	Per M ²
13.	Reinforcement	Quintal	Per quintal
14.	Damp proof course	M ²	Per M ²

15.	Cement concrete grill work	M ²	Per M ²
16.	Tiled roofing, A.C. sheets, G.I. sheets	M ²	Per M ²
17.	Flooring	M ²	Per M ²
18.	Wood work for door & window frame	M ³	Per M ³
19.	Shuttering, centering	M ²	Per M ²
20.	Collapsible gate	M ²	Per M ²
21.	Door & window shutters in wood	M ²	Per M ²
22.	Plastering, pointing	M ²	Per M ²
23.	Colouring / distempering	M ²	Per M ²
24.	Dado	M ²	Per M ²
25.	Skirting	M ²	Per M ²
26.	Skirting up to 30cm height	RMT	Per RMT
27.	Ornamental cornice	RMT	Per RMT
28.	Railing	RMT	Per RMT
29.	Water proofing paste/ liquid	Kg	Per kg
30.	Soling stone, boulders, rubble	M ³	Per M ³
31.	Electric wiring	Point	Per point
32.	Brick on edge	Number	Per number
33.	Eaves board	RMT	Per RMT
34.	Manholes & inspection chamber	Nos	Per no.
35.	Site clearance	Lumpsum	Lumpsum
36.	Barbed wire fencing	RMT	Per RMT
37.	Surface dressing & leveling	M ²	Per M ²
38.	Brick walls less one brick thick	M ²	Per M ²
39.	Rolled steel beams	Quintal	Per quintal

➤ **कामाच्या वस्तूंचे मोजमाप घेण्यात इच्छित अचूकता (Desired accuracy in taking measurements of items of work as per IS-1200):**

- मोजमापांमध्ये इच्छित अचूकता साध्य करण्यासाठी, खालील मुद्दे पाळले जातील.
- परिमाण खालील वगळता जवळच्या 0.01 मीटरपर्यंत मोजले जातील:
 - थिकनेस ऑफ स्लॅब मेजर निरस्त टू 0.005 मीटरपर्यंत.
 - बुडवर्क टू निरस्त 0.002 मीटरपर्यंत.
 - रीइन्फोर्समेंट टू निरस्त 0.005 मीटरपर्यंत.
 - थिकनेस ऑफ रोडवर्क लेस दैन 20 cm, मेजर निरस्त टू 0.005 मीटरपर्यंत.
 - एरिया शाल बी मेजर टू द निरस्त 0.01 स्क्वेर मीटरपर्यंत.
 - क्यूबिक कन्टेन्ट शाल बी वर्क आऊट निरस्त टू 0.01 क्यूबिक मीटरपर्यंत. बुडवर्क शाल बी मेजर निरस्त टू 0.001 क्यूबिक मीटरपर्यंत.
 - वेट (Weight) शाल बी वर्क आऊट टू निरस्त 1 किलोग्राम.

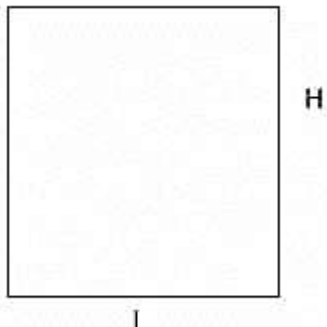
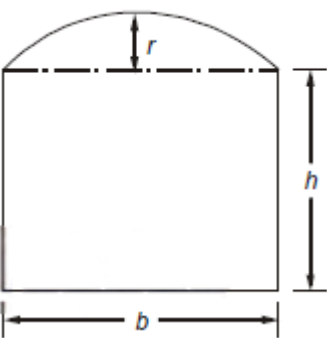
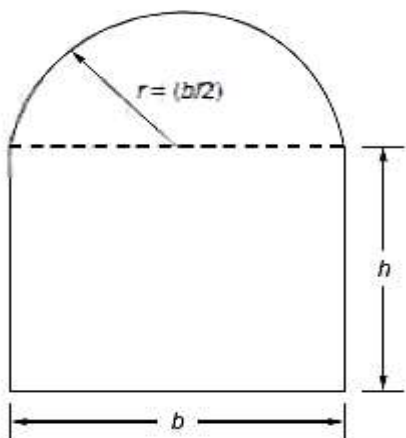
1.5 रुल्स फॉर डिडक्शन इन मेसनरी वर्क, प्लॅस्टरिंग, पॉइन्टिंग ऐन्ड पेंटिंग वर्क ऐज़ पर IS: 1200 (Rules for deduction in Masonry work, Plastering and Pointing and Painting work as per IS: 1200):

1.5.1 रुल्स फॉर डिडक्शन इन मेसनरी वर्क

a) नो डिडक्शन इज़ मैड फॉर द फालोइंग:-

- ओपनिंग अप टू 0.1 m².
- End ऑफ बीम, पोस्ट्स, राफ्टर्स, परलिन, etc. अप टू 0.05m² इन सेक्शन.
- बेड प्लेट्स, वॉल प्लेट्स, छज्जाचे बेअरिंग जेथे जाडी 10 सेमीपेक्षा जास्त नसते.
- मजल्यावरील आणि छतावरील स्लॅबचे बेअरिंग सुपरस्ट्रक्चरमध्ये मेसनरी मधून वजा केले जात नाही.

b) For other openings deductions are made in the following manner:-

S.N.	Description with formula	Diagram
1.	Rectangular opening:- Deduction = l X h X t T= thickness of wall	
2.	Openings with segmental arch:- Deduction= [b X h +(2/3) X b X r] X t R= radius of segmental arch	
3.	Semi-circular arch opening:- Deduction= [b X h +(3/4) X b X r] X t R= radius of semi-circular arch	

1.5.2 रुल्स फॉर डिडक्शन इन प्लॅस्टरिंग ऐन्ड पॉइन्टिंग ऐज़ पर IS – 1200 (Rules for deduction in plastering& pointing as per IS – 1200):

प्लास्टरिंग सहसा 12 mm जाड स्केअर मीटरमध्ये मोजले जाते

डिडक्शन इन प्लॅस्टरिंग आर मेड इन द फालोइंग मैनर:-

- नो डिडक्शन ईस मेड फॉर एंड्स ऑफ बीमस, पोस्ट्स, राफ्टर्स etc.

- 2) नो डिडक्शन ईस मेड फॉर ओपनिंग अप टू 0.5 sq.m. ऐन्ड नो डिडक्शन ईस मेड फॉर जैम्बस, सोफिटस ऐन्ड सील ऑफ दीज़ ओपनिंग.
- 3) फॉर ओपनिंग मोर दयान 0.5 sq.m. ऐन्ड अप टू 3 sq.m. डिडक्शन ईस मेड फॉर वन फेस ओन्ली. नो एडिशन फॉर जैम्बस, सोफिटस ऐन्ड सीलस.
- 4) फॉर ओपनिंग अबव 3 sq.m. डिडक्शन ईस मेड फॉर बोथ फेसेस ऑफ ओपनिंगस, ऐन्ड द जैम्बस, सोफिटस ऐन्ड सील शैल बी अड्डेड.

1.5.3 रूल्स फॉर पैन्टिंग वर्क (Rules for painting work):

- 1) पैन्टिंग ऑफ डोअर्स ऐन्ड विन्डोव्स आर कॉम्प्यूटेड इन m^2 .
- 2) डिमेंशनज़स टैकन आर आउटर डिमेंशनज़ ऑफ डोअर्स ऐन्ड विन्डोव्स.
- 3) द एरीअ ईस मेशार्ड फ्लॉट.
- 4) द सिम्पल एरीअ मेशार्ड फ्लॉट अबव ईस मल्टप्लाईड बाय मल्टप्लिकेशन फैक्टर फॉर द वेरीअस टाइप ऑफ सरफेसेस आर

S.N.	Description of work	Modes of measurement	Multiplying factor
1.	Panelled or framed joinery.	Measured flat including chowkat.	1.3 for each side
2.	Flush joinery.		1.2 for each side
3.	Fully glazed or gauged joinery.		1.8 for each side
4.	Partly paneled joinery.		1.0 for each side
5.	Fully ventilated louvered joinery.		1.8 for each side
6.	Weather boarding.		1.2 for each side
7.	Wood single roofing.		1.10 for each side
8.	Guard bars.		1.0 for painting all over
9.	Gates.		1.0 for painting all over
10.	Curved or enriched work.		2.0 for each side
11.	Steel rolling shutter.		1.1 for each side
12.	Plain steel sheets.		1.1 for each side
13.	Fully glazed or gauged steel doors & windows.		0.5 for each side
14.	Partly paneled or partly glazed doors & windows.		0.8 for each side
15.	Collapsible gates.		1.50 for painting all over
16.	Iron bars, grills in windows, railings.		0.5 for each side
17.	A.C. corrugated sheeting in roof.		1.2 for each side
18.	Corrugated iron sheet for roof.		1.14 for each side

1.6 स्टैन्डर्ड फॉर्मेट ऑफ मेजरमेन्ट शीट, ऐब्स्ट्रैक्ट शीट, फेस शीट.

1.6.1 मेजरमेन्ट शीट (Measurement sheet): - संपूर्ण अर्थवर्क कामकाजाच्या वेगवेगळ्या वस्तूंमध्ये विभागले गेले आहे जसे की अर्थवर्क, काँक्रीट, आर.सी.सी. काम इ. कामाच्या प्रत्येक वस्तूचे संबंधित परिमाण रेखांकनातून घेतले जातात.

Item No.	Description of Item	Number	Length(m)	Breadth(m)	Depth(m)	Quantity (m)	Unit	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1.6.2 ऐब्स्ट्रैक्ट शीट (Abstract sheet): - कामाच्या प्रत्येक वस्तूची किंमत मोजमाप फॉर्ममध्ये मोजली जाणारी प्रमाण प्रति युनिट दरासह "ऐब्स्ट्रैक्ट फॉर्म" म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या टॅब्युलर स्वरूपात गुणाकार करून मोजली जाते. कामाच्या प्रत्येक वस्तूची किंमत मोजली जाते. या फॉर्ममध्ये प्रत्येक आयटमच्या वर्णनात कोणते कार्य, साहित्य, प्रमाण इ. प्रदान केले गेले आहे हे व्यक्त केले पाहिजे.

Item No.	Description or Particulars of Item	Quantity	Unit	Rate Rs. P.	Unit of rate	Amount Rs. P.
1	2	3	4	5	6	7

1.6.3 फेस शीट (Face sheet): - याला जेनरल ऐब्स्ट्रैक्ट असेही म्हणतात. कामाचे नाव, अंदाजे खर्च आणि कन्टिन्जन्सीज, वर्क चार्ज इस्टेब्लिशमन्ट, वॉटर सप्लाय, सैनिटरी चार्जेस, इलेक्ट्रिफिकेशन चार्जेस हे काम करण्याचे ऐब्स्ट्रैक्ट आहे.

S.N.	Particulars	Amount
1.	Estimated cost	Rs.....
2.	Water supply & sanitary charges @____ % (8%)	Rs.....
3.	Electrification charges @____ % (8%)	Rs.....
4.	Contingencies @____ % (3 to 5%)	Rs.....
5.	Work charged establishment @____ % (1 to 2%)	Rs.....
	Total amount	Rs.....
	In words	

➤ Question

1. Define Estimating and Costing.
2. State the need of estimation and costing.
3. State the Administrative Approval
4. State different types of estimates & explain any one in detail.
5. State the Roles & Responsibility of Estimator.
6. State the general rules of fixing the units of measurement of items of works.
7. Draw the standard formats of measurement sheet, abstract sheet and face sheet.
8. State the rules for deduction in plastering & pointing as per IS – 1200.
9. Prepare a checklist for RCC/ Framed Structure as per the execution of work.

युनिट II

एँप्रोक्सीमेट एस्टिमेट (साधारण अंदाज)

Unit II: Approximate Estimate

विषय निष्पत्ती (Course Level Learning Outcomes)

CO2 –सिक्विल अभियांत्रिकी कामांचा एँप्रोक्सीमेट एस्टिमेट तयार करा.

सिद्धांत शिक्षण परिणाम (Theory Learning Outcomes)

TLO 2.1 दिलेल्या सिक्विल अभियांत्रिकी प्रकल्पातील अंदाजे अंदाजाचा हेतू निर्दिष्ट करा.

TLO 2.2 एँप्रोक्सीमेट एस्टिमेट तयार करण्यासाठी संबंधित प्रकारची पद्धत वापरा

TLO 2.3 दिलेल्या सिक्विल अभियांत्रिकी संरचनेसाठी एँप्रोक्सीमेट एस्टिमेट तयार करा.

2.1 साधारण अंदाज: (Approximate Estimate)

2.1.1 व्याख्या: कमी कालावधीत कामाची अंदाजे किंमत निश्चित करण्यासाठी हा एक प्राथमिक अंदाज आहे.

2.1.2 हेतू (Purpose):

1. अचूक प्रमाणात नसलेल्या समान रचनांच्या किंमतींवर आधारित प्राथमिक खर्चाचा अंदाज प्रदान करणे.
2. सरकारी संस्थांसाठी प्रकल्प खर्चासाठी प्रशासकीय मंजूरी मिळविण्यासाठी.
3. व्यावसायिक प्रकल्पांमध्ये, खर्च-लाभ प्रमाणांचे विश्लेषण करण्यासाठी; अनुकूल असल्यास, प्रकल्प पुढे जाईल.
4. बीओटी किंवा पीपीपी सिस्टममध्ये निर्णय घेण्याच्या आणि व्यवहार्यतेच्या अहवालांसाठी एँप्रोक्सीमेट एस्टिमेट आवश्यक आहेत.
5. कर वेळापत्रक आणि विमा आवश्यकता स्थापित करण्यासाठी.
6. खरेदी, विक्री आणि भाडे दर सेट करण्यासाठी.

2.2 पद्धती किंवा एँप्रोक्सीमेट एस्टिमेट चे प्रकार:

1. सेवायुनिटपद्धत (Service unit method),
2. प्लिंथ एरियारेटपद्धत (Plinth area rate method),
3. क्यूबिकल सामग्रीपद्धत (Cubical content method),
4. टिपिकल बेपद्धत (Typical bay method),
5. अंदाजे प्रमाणपद्धत (Approximate quantity method).

1. सेवायुनिटपद्धत (Service unit method):

सर्व्हिस युनिट पद्धतीत, सर्व्हिस युनिट्सची संख्या ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेटमोजण्यासाठी निर्धारित केलीजाते. यात महामार्गासाठी प्रतिकिलोमीटरकिंमत, पुलांसाठी प्रतिमीटरकालावधी, शाळेच्या इमारतींसाठी प्रतिवर्गकिंमत, रुग्णालयांसाठी प्रतिबेड किंमत, पाण्याच्या टाक्यांसाठी प्रतिलिटर किंमत आणि सिनेमा हॉलसाठी प्रतिसीटची किंमत यासारख्या मेट्रिक्सचा यात समावेशआहे.

प्रत्येकसेवा युनिटची किंमत घेऊन आणि इमारतीत एकूण युनिट्सच्या एकूण संख्येने गुणाकार करून अंदाजित किंमत शोधली जाते. ही पद्धत वेगवानअंदाज लावण्यास अनुमती देते, परंतु स्थानिक क्षेत्रातील जुळणाऱ्या वैशिष्ट्यांसह समान डिझाइन केलेल्या संरचनेसाठी युनिटदरांच्या सध्याच्या नोंदींमध्ये प्रवेश आवश्यकआहे.

सर्व्हिस युनिटपद्धतीने ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेट = प्रत्येक सेवायुनिटची किंमत x सेवा युनिट्सची संख्या

2. अनुप्रयोग (Applications): -

पायाभूतसुविधाविकास: इमारतींचेबांधकाम; सिंचनप्रकल्पांचीअंमलबजावणी; रस्ते आणि महामार्गांचा विकास; सीवरेज आणि पाणीपुरवठा उपक्रम; ओव्हरहेड वॉटरटँक स्थापना; मल्टी-स्पॅन पुलांसाठी प्राथमिक अंदाज तयारकरणे; पाझर टँकसाठी प्राथमिकअंदाज; रेल्वेप्रकल्पांसाठी प्राथमिक अंदाज.

उदाहरण:

सिनेमाहॉल इमारत दर्शकांच्या 1150 आसन क्षमतेसाठी तयार करण्याचा प्रस्ताव आहे. जर तत्सम इमारतींची किंमत रु. प्रतिसीट 35,800/- प्रकल्पाच्या किंमतीची गणना करा.

उपाय:

$$\begin{aligned}\text{सिनेमाहॉलसाठी बांधकामांची एकूण किंमत} &= \text{समान बांधकामांची किंमत} \times \\ &\quad \text{सेवा युनिट्सची एकूण संख्या} \\ &= 35780 \times 1150 \\ &= \text{रु.4,11,70,000/-}\end{aligned}$$

3. प्लिंथ एरिया रेट पद्धत(Plinth area method): -

हा अंदाज इमारतीच्या प्लिंथ क्षेत्राच्या आधारे तयार केला गेला आहे. दर एकाच भागातील समान वैशिष्ट्ये, उंची आणि बांधकाम वैशिष्ट्ये असलेल्या तुलनात्मक इमारतींशी संबंधित किंमतींमधून प्राप्त झाले आहेत.प्लिंथ क्षेत्राचा अंदाज शोधण्यासाठी, आपण प्रथम आपण तयार करू एच्छित इमारतीच्या प्लिंथ क्षेत्राची गणना करा आणि नंतरत्या संख्येशी संबंधित प्लिंथ क्षेत्रदराने गुणाकार करा. मजल्या वरील स्तरावरील इमारतीच्या बाह्यपरिमाणांचे मोजमापकरून एकूण आच्छादितक्षेत्रासाठी प्लिंथक्षेत्राची गणनाकरणेआवश्यकआहे.

प्लिंथ एरियामेथडद्वारे ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेट = प्लिंथएरिया x प्लिंथक्षेत्रदर

उदाहरण:

प्लिंथ एरिया 1500 m^2 च्या निवासी इमारतीचा ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेट तयार करा. जर त्या ठिकाणी समान तपशील असलेल्या इमारतीच्या बांधकामाची किंमत रु. बांधकामाच्या 1800 m^2 साठी $2,50,00,000/-$ आहे.

उपाय:-

$$\begin{aligned}\text{प्लिंथ एरियारेट} &= \text{समान तपशील} / \text{प्लिंथ क्षेत्रासह इमारतीची किंमत} \\ &= 2,50,00,000 / 1800 \\ &= \text{प्रति चौरसमीटर } 23889 \text{ रुपये} \\ \text{नवीन इमारतीची अंदाजे किंमत} &= \text{प्लिंथ एरिया} \times \text{प्लिंथ एरिया रेट} \\ &= 1500 \times 13889 \\ &= \text{रु. } 2,08,33,500/-\end{aligned}$$

4. क्यूबिकल सामग्री पद्धत/ घनदरपद्धत (Cubical content method/cube rate method):-

ही पद्धत सामान्यतः एकापेक्षा जास्त मजल्याच्या इमारतींवर लागू केली जाते. हे एतर दोन पद्धतींच्या तुलनेत अधिक अचूकता देते, म्हणजे प्लिंथ एरिया पद्धत आणि युनिट बेस पद्धत. इमारतीची अंदाजे किंमत स्थानिक घनफळदराने एकूण घनसामग्री (इमारतीचे खंड) गुणाकार करून निश्चित केली जाते. लांबी, ब्रेडथ आणि उंची गुणाकार करून व्हॉल्यूम निश्चित केले जाते. लांबी आणि रुंदी भिंतींच्या बाहेरील किनार्यां मधून मोजली जातात, प्लिंथ ऑफ सेट वगळता. स्ट्रिंगकोर्सेस, कॉर्नर्सेस आणि कॉर्बेलिंग यासारख्या वैशिष्ट्यांशी संबंधित खर्चाचा विचार केला जात नाही.

$$\text{क्यूबिकल सामग्री पद्धतीने अंदाजे अंदाज} = \text{प्रति युनिट व्हॉल्यूम} \times \text{इमारतीचे व्हॉल्यूम}$$

उदाहरण:

पुणे येथे G+4 ची निवासी इमारत बांधली गेली आहे. प्लिंथ क्षेत्र 150 m^2 आहे. इमारतीची उंची जमिनीपासून 13.6 मीटर वर आहे. इमारत बांधकाम खर्च रु. $98,00,000/-$ आहे. 12 मीटर उंचीच्या इमारतीचा अंदाज तयार करा आणि प्लिंथ 250 m^2 मधील क्षेत्रात त्याचे चार मजले आहेत. क्यूबिकल सामग्री पद्धत वापरा

उपाय:-

$$\begin{aligned}\text{घनदराच्या आधारावर बांधकाम दर} &= \text{इमारत बांधकाम खर्च} / \text{इमारतीचे व्हॉल्यूम} \\ &= 98,00,000 / (A \times H) \\ &= 98,00,000 / (150 \times 13.6) = \text{रु. } 4804 \text{ प्रति घन मीटर} \\ \text{नवीन इमारतीचा अंदाजे अंदाज} &= \text{नवीन इमारतीचा दर} \times \text{इमारतीचे व्हॉल्यूम} \\ &= 4804 \times A \times H \\ &= 4804 \times 250 \times 12 \\ &= \text{रु. } 1,44,12,000/-\end{aligned}$$

5. टिपिकल बे पद्धत (Typical bay method):-

कारखाने, गोदामे आणि रेल्वे प्लॅटफॉर्म यासारख्या विस्तृत क्षेत्रामध्ये समान स्तंभ असलेल्या रचनांवर ही पद्धत लागू केली जाते. प्रत्येक खाडीची (bay) किंमत निश्चित करण्यासाठी, एक वेगळी अंदाज पद्धत वापरली जाते.

त्यानंतर, संपूर्ण फॅक्टरी इमारतीची एकूण किंमत प्रत्येक वैयक्तिक खाडीच्या (bays) बांधकाम खर्चाने खाडीची (bay) संख्या गुणाकार करून मोजली जाते.

टिपिकल बे मेथडद्वारे अंदाजेअंदाज = एका बे(Bay) ची किंमत X बे(Bay) चीसंख्या

उदाहरण:

खालील डेटामधून फॅक्टरी इमारतीचा ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेट तयार करा:-

- 1) ऑफिस परिसर - आर.सी.सी. फ्रेम केलेले प्रकार (एकूण क्षेत्र 120 m^2 अंगभूत.)
- 2) कार्यशाळा - लोड बेअरिंग भिंतीसह आकार 4×8 मीटरचे 3 खाडी (bays)
- 3) प्लिंथ क्षेत्र दर: - i) आर.सी.सी बिल्डिंग - रु. 6500/ m^2
ii) लोड बेअरिंग बिल्डिंग - रु. 4000/ m^2

उपाय:-

- 1) कार्यालय परिसर:- अंदाजे किंमत = एकूण बिल्ट-अप क्षेत्र एक्स दर प्रति m^2
= $120 \times 6500 =$ रुपये 7,80,000/-
- 2) 3-बे सह कार्यशाळा:- एका बेचा आकार = $4 \times 8 = 32 \text{ m}^2$
अंदाजे किंमत = $3 \times 32 \times 4000 =$ रु. 3,84,000/-
- 3) फॅक्टरी इमारतीचा ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेट = ऑफिस परिसराची अंदाजे किंमत + वर्कशॉपची किंमत
= $7,80,000 + 3,84,000$
= रु. 11,64,000/-

6. अंदाजे प्रमाण पद्धत (Approximate quantity method):-

या दृष्टिकोनात, अनेक शॉर्टकट वापरून भिन्न प्रमाणात मोजले जातात. उदाहरणार्थ, भिंतीचे पायारेखीयशब्दात मोजले जातात, विशेषत: चालू असलेल्या मीटरमध्ये. डिगिंग, फाउंडेशन कॉंक्रीट आणि प्लिंथ लेव्हल पर्यंत वीट काम यासारख्या कार्यासाठी अंदाजे प्रमाण चालू असलेल्या लांबीच्या आधारे शोधले जाते. या कार्यासाठी दर लागू करून, प्रत्येक चालू असलेल्या मीटरसाठी एक अचूकअचूक किंमत निश्चित केली जाऊ शकते.

जेव्हा हा दर एकूण चालू असलेल्या मोजमापाने गुणाकार केला जातो, तेव्हा ते प्लिंथ स्तरापर्यंतच्या इमारतीसाठी अंदाजे किंमत प्रदान करते. त्याचप्रमाणे, सुपरस्ट्रक्चर देखील चालू असलेल्या मीटरमध्ये मोजले जाते आणि प्रत्येक चालू असलेल्या मीटरमध्ये योग्यदर स्थापित केला जातो, ज्यामध्ये वीट, अंतर्गत आणि बाह्यसमाप्त, लाकूड काम आणि बरेच काही खर्च समाविष्ट आहे.

2.3.1 रस्ते आणि महामार्गासाठी साधारण अंदाज:

रस्ते आणि महामार्गासाठी ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेट प्रति किलोमीटरच्या आधारावर मोजला जातो, ज्यामुळे रस्ता, त्याची रुंदी आणि वापरल्या जाणाऱ्या सामग्रीची जाडी यासारख्या घटकांचा विचार केला जातो. रस्ते आणि महामार्गासाठी योजना आखत असताना, क्षेत्र, जमीन अधिग्रहण, आवश्यक अर्थकाम आणि रस्त्याचा प्रकार यासारख्या अनेक महत्वाच्या घटकांचा विचार करणे आवश्यक आहे.

1. जमीन अधिग्रहणाची किंमत: ही किंमत लक्षणीय बदलू शकते, विशेषत: जर हा मार्ग अत्यंत विकसित क्षेत्रातून गेला तर किंमती जास्त असतात.

2. उत्खनन, तटबंदी आणि ड्रेनेजची किंमत: महामार्ग असलेल्या क्षेत्राच्या लँडस्केप आणि भूभागामुळे ही किंमत प्रभावित होते.
3. रस्त्याच्या पृष्ठभागाची किंमत किंवा फरसबंदी: समान प्रकारचे रस्ता पृष्ठभाग असलेल्या वेगवेगळ्या महामार्गासाठी ही किंमत तुलनेने स्थिर आहे.

उदाहरणार्थ, जर आपण राज्यमहामार्गाच्या 10 किमी लांबीचा विचार केला तर अंदाजे किंमत रु. प्रतिकिलोमीटर 500,000 असेल तर एकूण किंमत रु. 50 लाख होएल.

2.3.2 रेल्वेसाठी साधारण अंदाज:

रेल्वेप्रकल्पाचा अंदाज लावताना, मुख्य घटकांमध्ये फाउंडेशन, कट आणि फिलसाठी तटबंदी, पूल, पुलिया, लेव्हलक्रॉसिंग, कुंपण, सीमा, किलोमीटरपोस्ट, ग्रेडियंटपोस्ट्स, कार्यालयीन इमारती, प्लॅटफॉर्म, स्टाफहाऊसिंग, वर्कशॉप्स आणि स्वच्छता सुविधायांचा समावेश आहे. एतर. रेल्वेचा अंदाज तयार करण्यासाठी, गेज, स्लीपरप्रकार, गिटी एत्यादीं मध्ये समान असलेल्या अलीकडेच बांधलेल्या रेल्वेरेषांच्या प्रतिकिलोमीटरची किंमत जाणून घेणे महत्वाचे आहे. याव्यतिरिक्त, ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेटलावताना, जमीन ताब्यात घेण्याच्या किंमतीत ही त्यामध्ये प्रवेश केला पाहिजे.

7. पुल(bridges) /छोटा पूल (culvert) चा साधारण अंदाज:

1.छोटापूल:

- साहित्य: प्रबलित सिमेंट कॉंक्रीट (आरसीसी), प्री-कास्ट स्लॅब किंवा मेटल पाईप्स.
- प्रकार: बॉक्स कल्व्हर्ट्स, पाईप पुलिया किंवा स्लॅब पुलिया.
- अंदाजित किंमत:
 - लहान पाईप कल्व्हर्ट्ससाठी प्रत्येक चालू असलेल्या मीटरसाठी ₹ 3,000– ₹ 5,000.
 - बॉक्स कल्व्हर्ट्ससाठी प्रत्येक रनिंग मीटरसाठी ₹ 6,000–, 15,000 (आकार आणि लोडवर अवलंबून आहे).

2. मध्यम ते मोठ्या कल्व्हर्ट्ससाठी:

- स्पॅन श्रेणी: 6-25 मीटर.
- बांधकाम: आरसीसीच्या भिंती आणि डेक स्लॅबचा समावेश आहे.
- अंदाजे किंमत: कालावधी, रुंदी आणि मातीच्या परिस्थितीनुसार प्रत्येक चालू असलेल्या मीटरसाठी ₹ 15,000–, 000 50,000.

3. लहान ते मध्यम आकाराच्या पुलांसाठी:

- स्पॅन श्रेणी: 15-50 मीटर (उदा. लहान महामार्ग किंवा ग्रामीण रस्ते पुल).
- साहित्य: आरसीसी किंवा प्रीस्ट्रेस्ड कॉंक्रीट.
- अंदाजे किंमत: 30,000– ₹ 1,00,000 प्रति चौरस मीटर डेक क्षेत्र.

4. मोठ्या पुलांसाठी:

- स्पॅन श्रेणी: 50 मीटर
- प्रकार: स्टील गर्डर, केबल-स्टेटेड किंवा निलंबन पुल.
- अंदाजित किंमत:
 - आरसीसी: डेक क्षेत्राच्या प्रति चौरस मीटर ₹ 1,00,000– ₹ 1,50,000.
 - स्टील: डेक क्षेत्राच्या प्रति चौरस मीटर ₹ 1,50,000– ₹ 2,50,000.

- कॉम्प्लेक्स डिझाईन्स (उदा. केबल-स्टेडेड): प्रति चौरस मीटर ₹ 2,00,000–4,00,000.

➤ खर्चावरपरिणामकरणारेघटक:

1. साइट अटी: मातीची चाचणी, उत्खनन आणि ब्लॉकला पाया खर्चात लक्षणीय भर घालू शकतात.
2. डिझाइन लोड: भारी भार आवश्यकता सामग्री आणि स्ट्रक्चरल मागण्या वाढवते.
3. भौतिक खर्च: स्टील, सिमेंट आणि एकूण किंमतींमध्ये प्रादेशिक चढउतार.
4. कामगार खर्च: स्थान (शहरी/ग्रामीण) वर आधारित बदल.
5. पर्यावरणीय मंजूरी: परवानग्यांसाठी अतिरिक्त खर्च, प्रभाव मूल्यांकन किंवा पुनर्वसन.
6. अॅक्सेसरीज: रेलिंग्ज, विस्तार जोड, प्रकाश .

2.3.3 सिंचन प्रकल्पा साठी ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेट:

सिंचन प्रकल्पाचा ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेटस्टोरेज जलाशय, धरणे किंवा कालवे यासारख्या गोष्टींसाठी अंदाजित खर्च पाहून मोजला जातो. स्टोरेजजलाशय आणि धरणया दोहोंसाठी, अंदाजे दशलक्षघनमीटर किंवा पाणलोट क्षेत्राच्या चौरसमीटर मध्ये मोजल्या जाणाऱ्या स्टोरेज क्षमतेवर आधारित आहे.

या प्रक्रियेमध्ये टोपोग्राफिक नकाशे वापरून साइट निवडणे आणि पाणलोट क्षेत्र निश्चित करणे समाविष्ट आहे. यात जवळच्या रेनगेज स्टेशन वरील पावसाचा डेटा गोळा करणे, समोच्च मॅपिंग द्वारे जलाशयाची क्षमता मोजणे आणि प्रति दशलक्ष घनमीटर बांधकाम खर्च शोधणे देखील समाविष्ट आहे.

जेव्हा कालव्यांचा विचार केला जातो तेव्हा अंदाजे अंदाजानुसार प्रतिकिलोमीटरच्या किंमती, कालव्याची घनमीटर क्षमता किंवा हेक्टरमधील कमांडझोनच्या क्षेत्राच्या आधारे मोजले जाते.

उदाहरणार्थ:

1. 10 किमी लांबीच्या सिंचन कालव्यासाठी अंदाजे किंमत रु. 5 लाख, रु. प्रति किमी 50,000.
2. 2000 हेक्टरच्या कमांड एरियाच्या सिंचन प्रकल्पासाठी ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेटरु. 40 लाख, रु. 2000 प्रति हेक्टर.

2.3.4 पाणी पुरवठा प्रकल्पां साठी अंदाजे अंदाज:

प्रक्रिये मध्ये त्यातील वस्तू ओळखणे, भौतिक डेटा गोळा करणे आणि ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेटतयार करण्यासाठी हायड्रोलॉजिक, डेमोग्राफिक, नगरपालिकाआणिऔद्योगिक माहिती गोळा करणे समाविष्ट आहे. या प्रकारच्या प्रकल्पांसाठी, अंदाजित किंमत निश्चित करण्यासाठी वापरली जाणारी पद्धत खालील पैकी एका निकषावर आधारित असू शकते:

- 1) प्रकल्पाद्वारेकामकेलेलेक्षेत्र
- 2) प्रकल्पाद्वारेकामकेलेलीलोकसंख्या.

1) प्रकल्पाद्वारे काम केलेले क्षेत्र:

येथे, प्रकल्पाद्वारे प्रभावित एकूण क्षेत्र हेक्टर किंवा चौरस किलोमीटरमध्ये मोजले जाते. ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेटतयार करण्यासाठी, हेक्टर किंवा चौरस किलोमीटरमधील प्रकल्प क्षेत्र हेक्टर किंवा चौरस किलोमीटरच्या समान प्रकल्पांसाठी सध्याच्या दराने गुणाकार आहे.

2) प्रकल्पाद्वारे काम केलेली लोकसंख्या:

या परिस्थितीत, प्रकल्प सेवा देईल एकूण लोकसंख्या निश्चित केली गेली आहे. ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेटनंतर समान प्रकल्पांसाठी प्रति व्यक्ती विद्यमान किंमतीद्वारे अंदाजित लोकसंख्या गुणाकार करून मोजली जाते.

- उद्योग किंवा संस्थांकडून केलेल्या कोणत्याही अतिरिक्त भारांसाठी, त्यांचे विशिष्ट भार मोजले जाते आणि समतुल्य क्षेत्र किंवा लोकसंख्येमध्ये रूपांतरित केले जाते.
- प्रत्येक व्यक्तीची किंमत लोकसंख्या घनता, वेगवेगळ्या झोनचे स्थान, प्रति व्यक्ती पाण्याची मागणी आणि पाणीपुरवठा प्रकल्पाच्या बाबतीत उपलब्ध असलेल्या सध्याच्या सुविधांच्या आधारे लक्षणीय बदलू शकते.

OR

पाणीपुरवठा प्रकल्पाच्या अंदाजे अंदाज:

1. पाणी पुरवठा प्रकल्पाच्या किंमतीचा अंदाजलावण्याचा प्रारंभिक बिंदू बहुतेकदा लोकांचा फायदा होईल. अलीकडेच पूर्ण झालेल्या तत्सम प्रकल्पाचा खर्च पाहून, आपण प्रत्येक व्यक्तीची किंमत निश्चित करू शकता, जे नवीन प्रकल्पासाठी अंदाजित खर्च शोधण्यात मदत करते.
2. वैकल्पिकरित्या, पाणी पुरवठा प्रकल्प वेगवेगळ्या विभागांमध्ये मोडला जाऊ शकतो आणि प्रत्येक विभागातील अंदाजित खर्चाची गणना केली जाते. त्यानंतर, प्रकल्पाची एकूण अंदाजे किंमत मिळविण्यासाठी आपण या सर्व किंमती जोडू शकता.

क्रमांक	युनिट	सर्व्हिस युनिट
1	वॉटर स्टोरेज युनिट	प्रति एमएलडी किंवा प्रति घन मीटर क्षमता
2	पंपिंग मशीनरी	प्रति एच.पी. किंवा किलोवॉट
3	राइझिंगमेन	प्रत्येक चालूमीटर
4	एरेटर, फ्लॅश मिक्सर, क्लॉरि फ्लोक्युलेटर, रॅपिडवाळूफिल्टर, निर्जंतुकी करणया सारख्या ट्रीटमेंट युनिट	प्रति एमएलडी किंवा प्रति घन मीटर क्षमता
5	ग्राउंड स्टोरेज जलाशय आणि ईएसआर	प्रतिलिटर क्षमता
6	वितरण प्रणाली	प्रत्येक चालूमीटर
7	स्टाफक्वार्टर	प्रति चौरस मी.
8	जमीन अधिग्रहण	प्रति एकर

(स्रोत: एमएसबीटीईमॉडेल उत्तर Winter-2018, विषयकोड: 17501)

➤ अंदाजे अंदाजानुसार उदाहरणे:

1. सार्वजनिक इमारतीचा ऍप्रोक्सीमेट एस्टिमेट तयार करा 1800 एम 2 च्या समान प्लिंथ क्षेत्र
 - i. प्लिंथ क्षेत्र रु. 3,500 / चौ. मी.
 - ii. विशेष आर्किटेक्चरल ट्रीटमेंट = इमारतीच्या किंमतीच्या 3%.
 - iii. पाणीपुरवठा आणि स्वच्छता विषयक स्थापना = इमारतीच्या 5%.
 - iv. विद्युत स्थापना = इमारतीच्या किंमतीच्या 14%.

- v. एतर सेवा = इमारतीच्या किंमतीच्या 5%.
- vi. आकस्मिकता = इमारतीच्या एकूण किंमतीच्या 3%.
- vii. पर्यवेक्षण शुल्क = इमारतीच्या एकूण किंमतीच्या 8%.

उपाय:-

- i) बांधकाम खर्च = प्लिंथ एरिया एक्स प्लिंथ क्षेत्र दर
= $1800 \times 3,500 = \text{रु.} 63,00,000 /-$
- ii) इमारतीसाठी विशेष आर्किटेक्चरल उपचार = इमारतीच्या किंमतीच्या 3%
= $(3/100) \times (63,00,000) = \text{रु.} 1,89,000$
- iii) पाणीपुरवठा आणि सॅनिटरी एन्स्टॉलेशन = इमारतीच्या किंमतीच्या 5%
= $(5/100) \times (63,00,000) = \text{रु.} 3,15,000$
- iv) विद्युत स्थापना = इमारतीच्या किंमतीच्या 14%
= $(14/100) \times (63,00,000) = \text{रु.} 8,82,000$
- v) एतर सेवा = इमारतीच्या किंमतीच्या 5%
= $(5/100) \times (63,00,000)$
= $\text{रु.} 3,15,000$

इमारतीची एकूण किंमत = $63,00,000 + 1,89,000 + 3,15,000 + 8,82,000 + 3,15,000$
= $\text{रु.} 80,01,000 /-$

आकस्मिकताजोडा = इमारतीच्या एकूण किंमतीच्या 3%
= $(3/100) \times (80,01,000) = \text{रु.} 2,40,030$

देखरेखीचे शुल्क जोडा = इमारतीच्या एकूण किंमतीच्या 8%
= $8/100 \times (80,01,000) = \text{रु.} 6,40,080$

भव्य एकूण = $80,01,000 + 2,40,030 + 6,40,080 = \text{रु.} 88,81,110/-$

2. निधी जमा करण्यासाठी 300 विद्यार्थ्यांसाठी शाळेच्या इमारतीचा अंदाजेअंदाज तयार करा. खालीलतपशीलदिलेआहेत.

- i. प्रति विद्यार्थी आवश्यक कार्पेटक्षेत्र = 1.2चौरसमीटर व्हरांडा, लॅव्हेटोरिज, कॉरिडॉरए. च्याक्षेत्रासह 20%
- ii. एतरखर्च (पाणीपुरवठास्वच्छता, विद्युतीकरणए.) = इमारतखर्चाच्या 20 %.
- iii. आकस्मिकताआणिकार्यचाजकिलेलीस्थापना 3% असेल
- iv. प्लिंथक्षेत्रदर रु. 15000 / चौ. मी.

उपाय:-

300 विद्यार्थ्यांसाठी एकूण कार्पेट क्षेत्र = प्रति विद्यार्थी 300 X कार्पेट क्षेत्र
= $300 \times 1.2 = 360$ चौरस मीटर

Let, P = इमारतीचेप्लिंथक्षेत्र.

P = कार्पेटक्षेत्र + व्हरांडा, लॅव्हेटोरिज, कॉरिडॉरए. चेक्षेत्रफळ + भिंती क्षेत्र.

$$\begin{aligned} &= 360 + (20/100) \times P + (15/100) \times P \\ P &= 360 + 0.35 P \quad P - 0.35P \\ &= 360 \quad P = 553.846 \text{ चौरस मीटर} \\ \text{इमारतीची किंमत} &= \text{प्लिंथ एरिया} \times \text{प्लिंथ एरियारेट} \\ &= 553.846 \times 15000 \\ &= \text{रु.} 83,07,690/- \\ \text{इतर खर्च} &= \text{इमारत खर्चाच्या 20 \%} \\ &= (20/100) \times 83,07,690 \\ &= \text{रु.} 16,61,538/- \\ \text{एकूण बांधकाम किंमत} &= \text{इमारतीची किंमत} + \text{इतर खर्च} \\ &= 83,07,690 + 16,61,538 \\ &= \text{रु.} 99,69,228/- \\ \text{आकस्मिकता जोडा (Contingencies)} &= (3/100) \times 99,69,228 \\ &= \text{रु.} 2,99,076.84/- \\ \text{काम चार्ज कलेली स्थापना जोडा} &= (2/100) \times 99,69,228 \\ &= \text{रु.} 1,99,384.56/- \\ \text{एकूण अंदाजित किंमत} &= 99,69,228 + 2,99,076.84 + 1,99,384.56 \\ &= \text{रु. } \mathbf{1,04,67,689/-} \end{aligned}$$

➤ Questions

1. Define Approximate Estimate.
2. State any four purposes of preparing approximate estimate.
3. Enlist the different methods of approximate estimate.
4. State types of approximate estimate and explain any one in details.
5. Explain the procedure of preparing approximate estimate for Bridge/Culvert.
6. The plinth area of proposed building is 400 sqm. The known cost of construction for similar structure is Rs. 19,35,000 having plinth area 225 sq.m. Calculate approximate cost of proposed building.
7. Prepare the approximate estimate of a bridge having 4 spans of 42m each using following data cost of existing bridge Rs. 1.5 or existing bridge having 3 spans of 50m each.
8. Explain the procedure for preparing approximate estimate for
 - i) Road project
 - ii) Railway Project
 - iii) Irrigation projects
 - iv) Water supply projects
9. Prepare approximate estimate for high school building from following data.
 - i) Proposed plinth area = 2500 sqm.
 - ii) Plinth area rate = 4000/sqm.
 - iii) Water supply charges = 3% of cost of building.
 - iv) Electric installation charges = 10% of cost of building.
 - v) Contingencies = 3% of overall cost of building.
10. Prepare approximation estimate of a factory building from following data :
 - i) Office premises - R.C.C. framed type Total area - 120sq.m. built up
 - ii) Workshop - 3 bays of size 4m × 8m with load bearing walls and A.C. sheet roof.
 - iii) Plinth area rates : For R.C.C. building - Rs. 6500/sq.m. and load bearing building - Rs. 4000/sq.m.

युनिट III (प्रिपरेशन ऑफ डिटेल्ड एस्टिमेट (तपशीलवार अंदाज तयार करणे)) Unit III: Preparation of Detailed Estimate

विषय निष्पत्ती (Course Level Learning Outcomes)

CO3- स्थापत्य अभियांत्रिकी कार्याचा तपशीलवार अंदाज तयार करा

सिद्धांत शिक्षण परिणाम (Theory Learning Outcomes)

TLO 3.1 दिलेल्या प्रकल्पासाठी तपशीलवार अंदाजाची प्रक्रिया स्पष्ट करा

TLO 3.2 नागरी कामाच्या उद्देशावर आधारित तपशीलवार अंदाजाचे वर्गीकरण करा

TLO 3.3 दिलेल्या प्रकल्पासाठी तपशीलवार अंदाजाची संबंधित पद्धत प्रस्तावित करा

TLO 3.4 दिलेल्या लोड बेअरिंग स्ट्रक्चरसाठी प्रमाण निश्चित करा

TLO 3.5 RCC फ्रेम केलेल्या संरचनेच्या दिलेल्या घटकाच्या प्रमाणांची गणना करा

TLO 3.6 RCC प्रकल्पाच्या दिलेल्या घटकासाठी बार बँडिंग शेड्यूल तयार करा

TLO 3.7 दिलेल्या बिल्टिंग घटकाच्या स्टीलच्या गरजेचा अंदाज लावा

TLO 3.8 दिलेल्या नागरी कामासाठी प्रमाणाचे बिल तयार करा

TLO 3.9 दिलेल्या स्थापत्य अभियांत्रिकी कार्यासाठी मातीकाम प्रमाण मोजा

3.1 डिटेल्ड एस्टिमेट(Detailed Estimate)

3.1.1 डिटेल्ड एस्टिमेट आणि त्याच्या उद्देशाची व्याख्या

तपशीलवार अंदाज म्हणजे बांधकाम प्रकल्प पूर्ण करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या सर्व वस्तू आणि सामग्रीचे प्रमाण आणि खर्चाची गणना. हे सर्व आयटमच्या तपशीलाच्या केवळ चिंतेने प्रारंभिक अंदाजे अंदाजापेक्षा वेगळे आहे. हे सहसा रेखाचित्रे अंतिम केल्यानंतर केले जाते. रेखांकनात दिलेल्या सर्व बाबींच्या परिमाणांवरून परिमाणांची गणना केली जाते आणि मापन पत्रक नावाच्या स्वरूपात लिहिली जाते. हे प्रमाण नंतर अँबस्ट्रॅक्ट शीट म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या दुसऱ्या फॉर्मॅटमध्ये हस्तांतरित केले जातात ज्यामध्ये, प्रमाणांचे उत्पादन आणि त्या वस्तूचा एकक दर घेऊन प्रत्येक वस्तूची किंमत मोजली जाते. विविध तरतुदींसाठीचा खर्च सर्व वस्तूंच्या अंतिम खर्चात जोडला जातो. अशा प्रकारे, प्रकल्पाची एकूण किंमत निश्चित केली जाते. ही सर्वात अचूक पद्धत आहे. असा तपशीलवार अंदाज प्रशासकीय मान्यता, तांत्रिक मंजूरी, अर्थसंकल्पीय तरतूद आणि कराराच्या दस्तऐवजासाठी तयार केला जातो.

3.1.2 डिटेल्ड एस्टिमेटसाठी आवश्यक डेटा

1. ड्राइंग (Drawing) -तपशीलवार अंदाज तयार करण्यासाठी आराखडा, उंची, विभाग, साइट प्लॅन एत्यादी रेखाचित्रे आवश्यक आहेत. योजना संरचनेची क्षेत्रीय परिमाणे (लांबी आणि रुंदी किंवा जाडी) प्रदान करतात तर

विभाग सर्व आवश्यक उंची किंवा खोली प्रदान करतात. हे सर्व परिमाण विविध वस्तूंच्या परिमाणांची गणना करण्यासाठी मोजमाप शीटमध्ये प्रविष्ट करण्यासाठी वापरले जातात.

2. स्पेसिफिकेशन (Specification) -ते गुणवत्ता, प्रमाण, सामग्रीचे प्रमाण, कारागिरी, अंमलबजावणीची पद्धत, कामाच्या सर्व बाबींसाठी मोजमाप आणि देय निर्दिष्ट करतात. मालकाच्या समाधानानुसार कामावर देखरेख करण्यासाठी हे मार्गदर्शक आहे. वस्तूचे दर वैशिष्ट्यांवर अवलंबून असतात. उच्च श्रेणीच्या वैशिष्ट्यांची किंमत मध्यम किंवा निम्न-श्रेणी वैशिष्ट्यांपेक्षा जास्त आहे.

3. रेट्स (Rates) -तपशीलवार अंदाज तयार करण्यासाठी विविध कामाच्या वस्तूंचे प्रति युनिट दर, विविध साहित्याचे दर आणि सर्व श्रेणीतील मजुरांची मजुरी आवश्यक आहे. हे PWD शेड्यूल ऑफ रेट्स (DSR) मधून घेतले जाऊ शकतात किंवा दर विश्लेषण पद्धतीद्वारे तयार केले जाऊ शकतात.

4. अपडेटेडमोडऑफमेज़रमेंट(Updated mode of measurement) -परिमाणांच्या गणनेसाठी आणि तपशीलवार अंदाज तयार करताना अचूकता राखण्यासाठी मानक वजावट किंवा जोडण्यांसाठी कामाच्या सर्व बाबींच्या मोजमापाचे मोड किंवा एकके आवश्यक आहेत.

5. स्टँडिंगसर्क्युलर्स(Standing Circulars) -DSR मध्ये न दिल्यास प्रचलित दर शोधण्यासाठी कर आणि विम्याचे नियम निर्दिष्ट करणारी मानक सूचना किंवा परिपत्रके आवश्यक आहेत.

3.1.3 डिटेल्ड एस्टिमेट तयार करण्याची प्रक्रिया

डिटेल्ड एस्टिमेटतयार करण्यामध्ये कामाच्या विविध बाबींचे प्रमाण तयार करणे आणि नंतर दोन टप्प्यात खर्च काढणे समाविष्ट आहे: -

1. परिमाणांचे मोजमाप आणि गणनेचे तपशील / प्रमाण काढणे -विशिष्ट संरचनेतील विविध वस्तूंचे प्रमाण ज्या पद्धतीने तयार केले जाते त्या प्रक्रियेस प्रमाण काढणे असे म्हणतात. संरचनेतील सर्व वस्तूंचे प्रमाण त्या संरचनेच्या रेखाचित्रांचा तपशीलवार अभ्यास केल्यानंतर प्राप्त केले जाते. हे प्रमाण मोजमाप पत्रक म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या फॉर्मॅटमध्ये रेकॉर्ड केले जाते. संपूर्ण काम कामाच्या वेगवेगळ्या वस्तूंमध्ये विभागले गेले आहे जसे की मातीकाम, काँक्रीट, वीटकाम ए. प्रत्येक वस्तूचे मोजमाप तपशील रेखाचित्र आणि मापन पत्रकात सारणीतून पाहिले जाते. मग लांबी, क्षेत्रफळ, खंड किंवा संख्या यासारख्या प्रमाणांची गणना संबंधित एककांनुसार केली जाते. क्षेत्रफळ, खंड ए.चे कार्य करण्याच्या या प्रक्रियेला वर्गीकरण असे म्हणतात.

2. अंदाजे खर्चाचा गोषवारा (abstracting)-अॅबस्ट्रॅक्टिंग म्हणजे मापन पत्रकातून आणि डीएसआर कडून प्रत्येक युनिट कार्यक्षम दर वापरून संरचनेतील सर्व वस्तूंच्या किंमतीची गणना करण्याची प्रक्रिया आहे. या वस्तूंच्या किंमतीची नोंद अॅबस्ट्रॅक्ट शीट म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या दुसऱ्या फॉर्मॅटमध्ये ठेवली जाते. सर्व वस्तूंची एकूण किंमत अॅबस्ट्रॅक्ट शीटमध्ये तयार केली जाते. 3 ते 5% आकस्मिकता, अनपेक्षित खर्च, डिझाइनमधील बदल आणि कामाच्या अंमलबजावणीदरम्यान होणारे दर यासाठी जोडले जातात. 1.5 ते 2% वर्क चार्ज आस्थापनासाठी देखील जोडले जाते. अशा प्रकारे मिळालेली एकूण एकूण रक्कम ही कामाची अंदाजे किंमत आहे.

तपशीलवार अंदाज तयार करण्यासाठी विचारात घेतलेले घटक

- सामग्रीचे प्रमाण
- साहित्याची उपलब्धता
- साहित्याची वाहतूक
- साइटचे स्थान

e) स्थानिक कामगार शुल्क

3.2 टाईप्स अँड यूजेस ऑफ डिटेल्ड एस्टिमेट (Types and uses of Detailed Estimate)

3.2.1 टाईप्स ऑफ डिटेल्ड एस्टिमेट (Types of Detailed Estimate)

- सुधारित अंदाज (Revised Estimate)
- पूरक अंदाज (Supplementary Estimate)
- सुधारित आणि पूरक अंदाज (Revised and Supplementary estimate)
- दुरुस्ती आणि देखभाल अंदाज (Maintenance and Repair Estimate)

3.2.1.1. रिवाइज्ड एस्टिमेट (Revised Estimate)

मूळतः अंदाजामध्ये प्रदान केलेल्या वस्तूच्या सुधारित प्रमाण आणि दरांसाठी हा तपशीलवार अंदाज आहे. मूळ अंदाजाच्या तुलनेत कामाच्या प्रत्येक आयटमसाठी प्रमाण, दर, रक्कम यातील फरक दर्शविणारे तुलनात्मक विधान गोष्टवारा सोबत आहे. ही तुलना त्याच्या बाजूने भिन्नतेचे कारण देखील सांगते. सुधारित अंदाज तयार केला जातो आणि नवीन तांत्रिक मंजूरीसाठी सादर केला जातो. ते तयार केले आहे:-

- जेव्हा मंजूर अंदाज 5% पेक्षा जास्त होण्याची शक्यता असते
- जेव्हा कामाचा खर्च प्रशासकीय मान्यतेच्या 10% पेक्षा जास्त असेल (5 लाखांपेक्षा जास्त कामासाठी)
- जेव्हा मूळ प्रस्तावापासून भौतिक विचलन होते (स्वरूपात संरचनात्मक नाही)
- जेव्हा असे आढळून आले की मंजूर अंदाज वास्तविक गरजेपेक्षा जास्त आहे.

3.2.1.2. सप्लीमेंटरी एस्टिमेट (Supplementary Estimate)

एखादे काम प्रगतीपथावर असताना, संरचनात्मक स्वरूपाच्या भौतिक विचलनामुळे काही बदल किंवा अतिरिक्त कामे आवश्यक असू शकतात. त्यानंतर अशा सर्व कामांचा समावेश करण्यासाठी अंदाज तयार केला जातो. याला पूरक अंदाज म्हणून ओळखले जाते. पूरक अंदाज तयार करण्याची पद्धत तपशीलवार अंदाजासारखीच आहे आणि त्याची आवश्यकता सांगणाऱ्या परिस्थितीचा संपूर्ण अहवाल सोबत असावा. गोष्टवारांमध्ये मूळ अंदाजाची रक्कम आणि पूरक रकमेसह आवश्यक असलेली एकूण मंजूरी दर्शविली पाहिजे

3.2.1.3. रिवाइज्ड अँड सप्लीमेंटरी एस्टिमेट (Revised and Supplementary Estimate)

जेव्हा एखादे काम अर्धवट सोडून दिले जाते आणि उर्वरित कामाची अंदाजे किंमत मूळ कामाच्या 95% पेक्षा कमी असते किंवा, जेव्हा भौतिक विचलन आणि डिझाइनमध्ये बदल होतात ज्यामुळे अंदाजात लक्षणीय बचत होऊ शकते, तेव्हा मूळ अंदाजाची रक्कम सुधारित केली जाते. त्यानंतर नवीन तांत्रिक मंजूरी घेण्यासाठी पूरक आणि सुधारित अंदाज तयार केला जातो.

3.2.1.4. मेंटेनन्स अँड रिपेअर एस्टिमेट (Maintenance and Repair Estimate)

एखादे काम पूर्ण झाल्यानंतर, त्याच्या योग्य कार्यासाठी त्याची देखभाल करणे आवश्यक आहे. या उद्देशासाठी नूतनीकरण, बदली, दुरुस्ती एत्यादी गोष्टींचा विचार करून एक अंदाज तयार केला जातो. अशा तपशीलवार अंदाजाला दुरुस्ती आणि देखभाल अंदाज असे संबोधले जाते. इमारतीसाठी यामध्ये पांढरे धुणे, रंग धुणे, रंगकाम, प्लास्टर दुरुस्ती, किरकोळ दुरुस्ती ए. रस्त्यांच्या कामासाठी पॅच दुरुस्ती, नूतनीकरण, बर्म दुरुस्ती, पूल आणि

कल्हर्टची दुरुस्ती यांचा समावेश होतो. कोणत्याही परिस्थितीत, अशा अंदाजाची रक्कम इमारतीच्या भांडवली खर्चाच्या 1.5% ते 2% पेक्षा जास्त वाढू नये.

3.3 तपशीलवार अंदाजाच्या पद्धती (मेथड्स ऑफ डिटेल्ड एस्टिमेंट)

३.३.१. एकक प्रमाण पद्धत आणि एकूण प्रमाण पद्धत (Unit Quantity Method & Total Quantity Method)

अ) युनिट क्वांटिटी मेथड (Unit Quantity Method)

युनिट मात्रा पद्धतीमध्ये, कामाची विभागणी आवश्यक तेवढ्या ऑपरेशन्स किंवा आयटममध्ये केली जाते. मोजण्याचे एकक ठरवले जाते. प्रत्येक वस्तूखालील कामाचे एकूण प्रमाण मोजमापाच्या योग्य युनिटमध्ये काढले जाते. प्रत्येक वस्तूची एकूण किंमत प्रति युनिट प्रमाणात विश्लेषित केली जाते आणि काम केले जाते. नंतर वस्तूची एकूण किंमत युनिटच्या संख्येने प्रति युनिट परिमाणाने गुणाकारून आढळते. उदाहरणार्थ, इमारतीच्या कामाच्या खर्चाचा अंदाज लावताना, इमारतीतील वीटकामाचे प्रमाण घनमीटरमध्ये मोजले जाईल. प्रति घनमीटर वीटकामाची एकूण किंमत (ज्यामध्ये साहित्य, श्रम, वनस्पती, ओव्हरहेड आणि नफा यांचा समावेश आहे) आढळून येईल आणि नंतर, या युनिटची किंमत इमारतीतील घनमीटर वीटकामाच्या संख्येने गुणाकार केल्यास वीटकामाची अंदाजे किंमत मिळेल. या पद्धतीचा फायदा आहे की विविध नोकऱ्यांवरील एकक खर्चाची सहजतेने तुलना केली जाऊ शकते आणि प्रमाणातील फरकांसाठी एकूण अंदाज सहजपणे दुरुस्त केला जाऊ शकतो.

ब) टोटल क्वांटिटी मेथड (Total Quantity Method)

एकूण प्रमाण पद्धतीमध्ये, कामाचा आयटम खालील पाच उपविभागांमध्ये विभागलेला आहे:

- साहित्य
- श्रम
- वनस्पती
- ओव्हरहेड्स
- नफा.

प्रत्येक प्रकारची किंवा सामग्रीच्या वर्गाची किंवा श्रमांची एकूण मात्रा त्यांच्या वैयक्तिक एकक खर्चाने शोधली जाते आणि गुणाकार केली जाते. त्याचप्रमाणे प्लॉटची किंमत, ओव्हरहेड खर्च आणि नफा ठरवला जातो. कामाच्या आयटमची अंदाजे किंमत देण्यासाठी पाचही उप-शीर्षांच्या खर्चाची बेरीज केली जाते. उदाहरणार्थ, इमारतीतील वीटकामाची किंमत खालीलप्रमाणे निर्धारित केली जाईल:

श्री. तसे च.	घटकाची किंमत	खर्च
1	स्त्रोतावरील सामग्रीची किंमत	रुपये
	विटा	रुपये
	वाळू	रुपये

	सिमेंट	रुपये
	पाणी	रुपये
	वरील सामग्री हाताळणी आणि वाहतूक खर्च	रुपये
2	कुशल आणि अकुशल कामगारांची किंमत	रुपये
3	रोपाची किंमत	रुपये
4	ओव्हरहेड्स	रुपये
5	नफा	रुपये

	वीटकामाची एकूण किंमत	रुपये
यूनिट क्वांटिटी मेथड (Unit Quantity Method)	टोटल क्वांटिटी मेथड (Total Quantity Method)	
कामाची विविध बाबींमध्ये विभागणी केली आहे	कामाची वस्तू पाच श्रेणींमध्ये विभागली जाते - साहित्य, श्रम, वनस्पती, ओव्हरहेड्स, नफा	
प्रत्येक वस्तूसाठी कामाचे प्रमाण मोजमापाच्या योग्य एककानुसार मोजले जाते	प्रत्येक प्रकारच्या सामग्रीचे प्रमाण आणि श्रम शोधले जातात आणि त्यांची वैयक्तिक किंमत मोजण्यासाठी त्यांच्या वैयक्तिक दराने गुणाकार केला जातो.	
प्रत्येक आयटमसाठी प्रति युनिट दर विश्लेषण आणि कार्य केले जाते	प्लॉटची किंमत, ओव्हरहेड्स आणि नफा निश्चित केला जातो	
एखाद्या वस्तूचे प्रमाण त्या वस्तूच्या प्रति युनिट दराने गुणाकार केल्यास त्या वस्तूची किंमत मिळते	त्या वस्तूची अंदाजे किंमत देण्यासाठी वरील सर्व पाच श्रेणींची किंमत जोडली जाते	

3.3.2 लांब भिंत आणि लहान भिंत पद्धत (आउट टू आउट आणि इन टू इन पद्धत किंवा pwd पद्धत किंवा सामान्य पद्धत किंवा वैयक्तिक / स्वतंत्र भिंत पद्धत) आणि मध्य रेखा पद्धत

अ) लॉग वॉल अँड शॉर्ट वॉल मेथड (Longwall and Shortwall Method)

या पद्धतीमध्ये, रेखांशाच्या दिशेने चालणाऱ्या भिंतींची बाह्य लांबी सामान्यतः लांब भिंती बाहेरून बाहेर आणि आडवा दिशेने चालणाऱ्या भिंतींची अंतर्गत लांबी मोजा, म्हणजे लहान भिंती. भिंतीची लांबी, रुंदी, उंची गुणाकार करून प्रमाणांची गणना करा. हाच नियम फाउंडेशनमधील उत्खनन, फाउंडेशनमधील काँक्रीट आणि दगडी बांधकामासाठी लागू होतो. ऑफसेटमुळे वेगवेगळ्या उंचीवर परिमाणांमधील फरक लक्षात घेण्याची काळजी घेतली पाहिजे. प्लॅनमधून भिंतीच्या मध्यभागी ते मध्यभागी लांबी मोजण्यासाठी फक्त लांब भिंत आणि लहान भिंत स्वतंत्रपणे घ्या. दोन्ही बाजूंच्या सममितीय पायासाठी, अधिरचना, प्लिंथ आणि पायासाठी मध्य रेषा सारखीच राहते. ही पद्धत सोपी, अचूक आणि चुकांची शक्यता कमी आहे.

लांब भिंतीची लांबी = रेखांशाच्या भिंतीची मध्यभागी लांबी + एक रुंदी

लहान भिंतीची लांबी = आडवा भिंतीची मध्यभागी लांबी - एक रुंदी

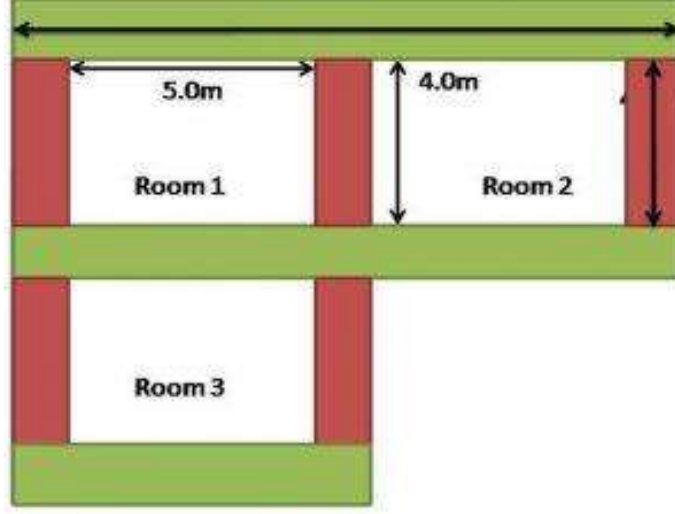


Fig No 1

प्रोसीजर (Procedure) :

1. योजनेचा संदर्भ देऊन, त्यासाठी केंद्र रेखा योजना काढा.
2. भिंतीच्या परिमाणांचे निरीक्षण करून. भिंतींना लांब भिंत किंवा लहान भिंत असे वर्गीकरण करण्याचा निर्णय घ्या.
3. आडव्या भागात पसरलेली भिंत आउट-टू-आउट किंवा लांब भिंत आणि उभ्या दिशेने पसरलेली भिंत एन-टू-एन किंवा प्लॅनमधील लहान भिंत म्हणून विचारात घ्या. किंवा संपूर्ण उभ्या भिंतीला लांब भिंत आणि संपूर्ण आडव्या भिंतीला लहान भिंत समजा.
4. लांब भिंत आणि लहान भिंतीच्या मध्यभागी लांबीची गणना करा.
5. लांब भिंतीच्या लांबीची गणना

म्हणजे लांब भिंतीची लांबी = लांब भिंतीची मध्यभागी लांबी + वस्तूची अर्धी रुंदी + वस्तूची अर्धी रुंदी

म्हणजे लांब भिंतीची लांबी = लांब भिंतीची मध्यभागी लांबी + वस्तूची रुंदी

6. लहान भिंतीच्या लांबीची गणना

म्हणजे लहान भिंतीची लांबी = लहान भिंतीची मध्यभागी लांबी - आयटमची अर्धी रुंदी - आयटमची अर्धी रुंदी

म्हणजे लहान भिंतीची लांबी = लहान भिंतीची मध्यभागी लांबी - आयटमची रुंदी

7. परिमाण मिळविण्यासाठी मापन पत्रकात वरील गणना केलेल्या लांबीचा रुंदी आणि खोलीने गुणाकार करा.

$$L = C/C \text{ लांबी} + B/2 + B/2$$

$$\text{म्हणजे } L = C/C \text{ लांबी} + B$$

$$S = C/C \text{ लांबी} - B/2 - B/2$$

$$\text{म्हणजे } S = C/C \text{ लांबी} - B$$

ब) सेंटर लाइन मेथड (Centreline Method)

या पद्धतीमध्ये, समान प्रकारचा पाया असलेल्या लांब आणि लहान भिंतींसाठी प्रथम भिंतीच्या मध्य रेषेची एकूण लांबी शोधून काढावी लागते आणि नंतर संबंधित रुंदी आणि उंचीसह एकूण मध्य रेषेची लांबी गुणाकार करून वस्तूचे प्रमाण शोधले जाते. फाउंडेशन, कॉन्क्रीटिंग आणि वरच्या बांधकामात उत्खननासाठी ही लांबी थोड्याफार फरकाने सारखीच राहते जेव्हा क्रॉस भिंती किंवा जंक्शन्स असतात. ही पद्धत जलद आहे परंतु जंक्शनवर (विभाजन किंवा क्रॉस वॉल्सचे मीटिंग पॉइंट) लक्ष आणि विचार आवश्यक आहे.

गोलाकार, आयताकृती, षटकोनी, अष्टकोनी इमारती ज्यांना आंतर/आडवा भिंती नाहीत, ही पद्धत अगदी सोपी आहे. जंक्शनसह बिल्डिंगसाठी, एकूण मध्य रेषेच्या लांबीमधून संबंधित आयटमची अर्धी रुंदी (भिंत / पाय) वजा करा. जर दोन भिंती विरुद्ध दिशेने येतात आणि एकाच बिंदूवर भिंतीला भेटतात, तर दोन जंक्शन असतील.

वेगवेगळ्या प्रकारच्या भिंती असलेल्या इमारतींसाठी, भिंतीचा प्रत्येक संच स्वतंत्रपणे हाताळावा लागतो. एका प्रकारच्या भिंतीची एकूण मध्य रेषेची लांबी शोधा आणि वर वर्णन केल्याप्रमाणे पुढे जा. त्याचप्रमाणे, दुसऱ्या प्रकारच्या भिंतीच्या एकूण मध्य रेषेची लांबी शोधा आणि त्यास स्वतंत्रपणे हाताळा आणि असेच. हे नोंद घ्यावे की इमारतीच्या कोपऱ्यात जेथे दोन भिंती एकत्र आहेत, तेथे कोणतीही कपात किंवा जोडणी आवश्यक नाही.

एकूण केंद्र रेषा लांबी (TCL) = सर्व भिंतींच्या मध्य रेषेची लांबी जोडणे

एल आकाराच्या जंक्शनसाठी कोणतीही वजावट नाही परंतु T आकाराच्या जंक्शनसाठी $TCL - (0.5 \times n \times b)$

कुठे, n = जंक्शनची संख्या आणि b = संबंधित आयटमची रुंदी

वजावट विचारात घेण्यासाठी + (अधिक) आकार = 2 साठी टी आकाराच्या जंक्शनची संख्या

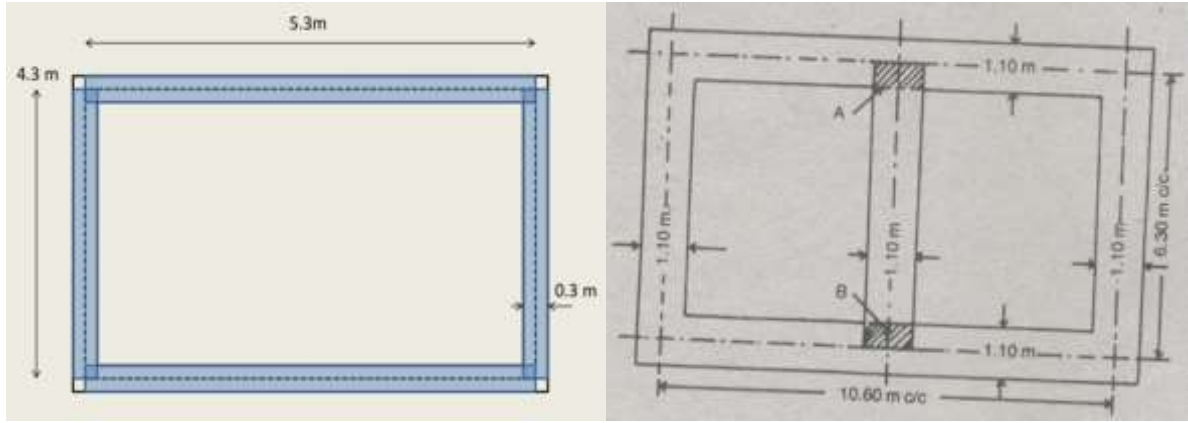


Fig No 2

प्रोसीजर (Procedure):

1. दिलेल्या रेखांकनासाठी (योजना) केंद्र रेषा योजना काढा.
2. स्थिर राहणाऱ्या मध्य रेषेच्या एकूण लांबीची गणना करा.
3. जंक्शनची संख्या (n) काळजीपूर्वक मोजा
4. तीन दिशांमधून भिंतींच्या मीटिंगसाठी जंक्शनची संख्या घ्या म्हणजे $n=1$
5. चार दिशांमधून भिंतींच्या मीटिंगसाठी जंक्शनची संख्या घ्या म्हणजे $n=2$
6. आयटमची लांबी म्हणून गणना करा,

$$L = C/C \text{ लांबी} - 1/2 \times \text{क्र. जंक्शनचे (n)} \times \text{आयटमची रुंदी}$$
7. विशिष्ट वस्तूचे प्रमाण मिळविण्यासाठी रुंदी आणि खोलीने लांबीचा गुणाकार करा.
8. वेगवेगळ्या प्रकारच्या भिंती असलेल्या इमारतीसाठी, प्रत्येक भिंतीचा संच स्वतंत्रपणे घेतला पाहिजे.

3.4 दिलेल्या लोड बेअरिंग स्ट्रक्चरसाठी दिलेल्या वस्तूचे प्रमाण(क्वांटिटीज) मोजा

1. Fig. 3 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे लोड बेअरिंग स्ट्रक्चरसाठी खालील वस्तूचे प्रमाण मोजा:-
 मातीकाम, 1:4:8 प्रमाणात (PCC), साधा सिमेंट काँक्रीट बेड
 सिमेंट मोर्टार 1:6 प्रमाणात अन कोर्स रबल मेसनरी वर्क (UCRM),
 ओलसर पुरावा अभ्यासक्रम (डीपीसी) 1:3:6 प्रमाणात,
 सिमेंट मोर्टार 1:6 प्रमाणात सुपरस्ट्रक्चरमध्ये वीटकाम,
 सिमेंट मोर्टार 1:4 च्या प्रमाणात 12 मिमी जाड अंतर्गत प्लास्टरिंग,
 मोझॅक टाएल्स फ्लोअरिंग, स्कर्टिंग आणि प्रबलित सिमेंट काँक्रीट (RCC) स्लॅब.
 लाँगवॉल आणि शॉर्ट वॉल पद्धत वापरा

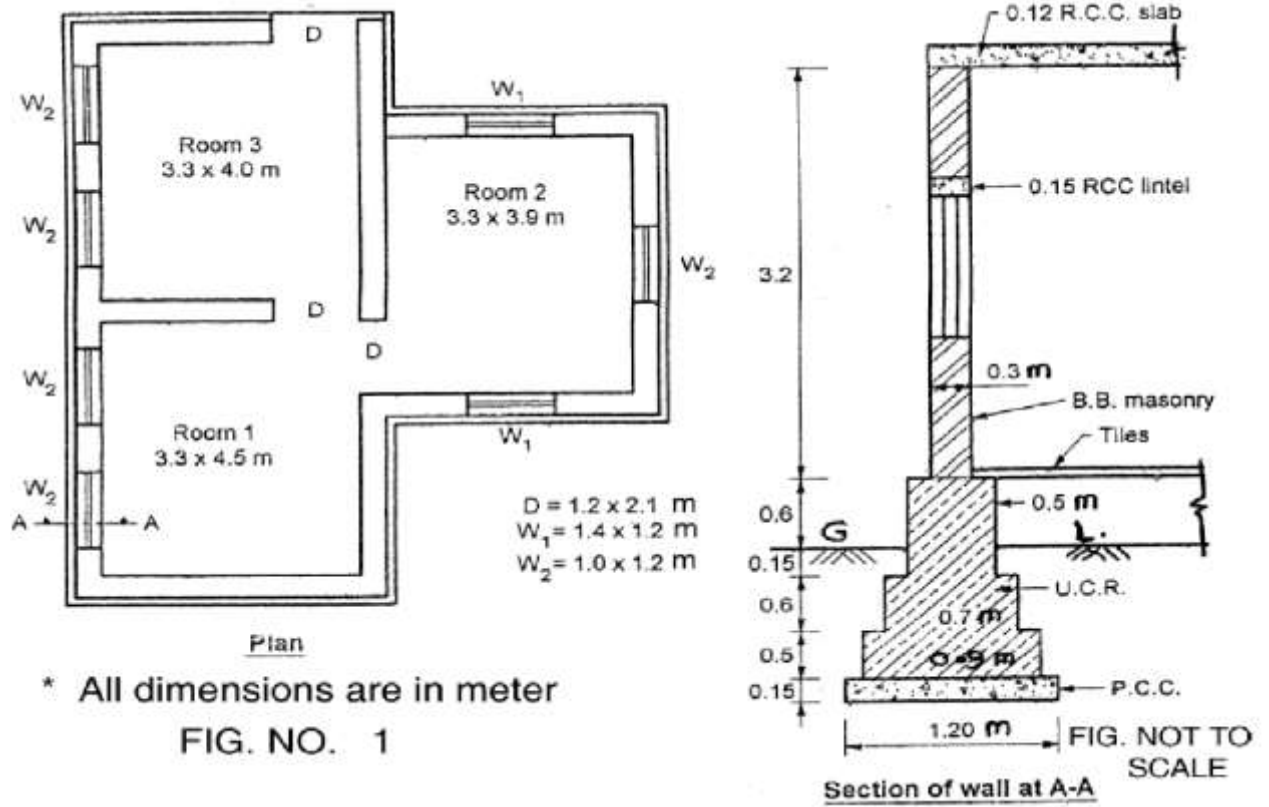


Fig No 3

लांब भिंतीची लांबी (लेंथ ऑफ लॉग वॉल)

LW ची लांबी = रेखांशाच्या भिंतीची मध्यभागी लांबी

$$LW1 = (0.3/2) + 4 + 0.3 + 4.5 + (0.3/2) = 9.1 \text{ m} - 2 \text{ संख्या}$$

$$LW2 = (0.3/2) + 3.9 + (0.3/2) = 4.2 \text{ मी} - 1 \text{ संख्या}$$

लहान भिंतीची लांबी (लेंथ ऑफ शॉर्ट वॉल)

SW ची लांबी = केंद्र ते मध्य लांबीची आडवा भिंत

$$SW1 = (0.3/2) + 3.3 + (0.3/2) = 3.6 \text{ m} - 5 \text{ संख्या}$$

आय टम क्र.	वर्णन	संख्या.	लांबी (मी)	रुंदी (मी)	उंची (मी)	प्रमाण (क्वांटिटी)
------------------	-------	---------	---------------	---------------	--------------	-----------------------

१	पाया मध्ये उत्खनन (Excavation in foundation)					
	LW1 = 9.1 + 1.2 = 10.3 मी	2	10.3	1.2	1.4	34.608
	LW2 = 4.2 + 1.2 = 5.4 मी	1	5.4	1.2	1.4	9.072
	SW1 = 3.6 – 1.2 = 2.4 मी	5	2.4	1.2	1.4	20.16
2	1:4:8 मध्ये फाउंडेशनमध्ये पीसीसी बेड (PCC)					
	प्रमाण					
	LW1 = 9.1 + 1.2 = 10.3 मी	2	10.3	1.2	0.15	3.708
	LW2 = 4.2 + 1.2 = 5.4 मी	1	5.4	1.2	0.15	0.972
	SW1 = 3.6 – 1.2 = 2.4 मी	5	2.4	1.2	0.15	2.16
						6.84 M3
3	अन कोर्स्ड रबल मॅसनरी (UCR) सिमेंट मोर्टार 1:6 मध्ये काम करा					
	प्रमाण					
	पहिली पायरी					
	LW1 = 9.1 + 0.9 = 10.0 मी	2	10.3	0.9	0.5	9
	LW2 = 4.2 + 0.9 = 5.1 मी	1	5.4	0.9	0.5	2.295
	SW1 = 3.6 – 0.9 = 2.7 मी	5	2.4	0.9	0.5	6.075
	दुसरी पायरी					
	LW1 = 9.1 + 0.7 = 9.8 मी	2	9.8	0.7	0.6	8.232
	LW2 = 4.2 + 0.7 = 4.9 मी	1	4.9	0.7	0.6	2.058
	SW1 = 3.6 – 0.7 = 2.9 मी	5	2.9	0.7	0.6	6.09
	तिसरी पायरी					
	LW1 = 9.1 + 0.5 = 9.6 मी	2	9.6	0.5	0.75	7.2
	LW2 = 4.2 + 0.5 = 4.7 मी	1	4.7	0.5	0.75	1.7625
	SW1 = 3.6 – 0.5 = 3.1 मी	5	3.1	0.5	0.75	5.8125
						४८.५२ M3
4	सिमेंट मध्ये ओलसर पुरावा कोर्स (DPC)					
	ठोस 1:3:6 प्रमाण					
	LW1 = 9.1 + 0.5 = 9.6 मी	2	9.6	0.5		9.6

	LW2 = 4.2 + 0.5 = 4.7 मी	1	4.7	0.5		2.35
	SW1 = 3.6 – 0.5 = 3.1 मी	5	3.1	0.5		7.75
						19.70 M2
५	सुपरस्ट्रक्चर मध्ये वीटकाम(Brickwork in super structure)					
	सिमेंट मोर्टार 1:6 च्या प्रमाणात					
	LW1 = 9.1 + 0.3 = 9.4 मी	2	9.4	0.3	3.2	18.048
	LW2 = 4.2 + 0.3 = 4.5 मी	1	4.5	0.3	3.2	4.32
	SW1 = 3.6 – 0.3 = 3.3 मी	5	3.3	0.3	3.2	15.84
						38.208 M3
	वजावट (Deduction)					
	दारासाठी डी	3	1.2	0.3	2.1	2.268
	विंडो W1 साठी	2	1.4	0.3	1.2	1.008
	विंडो W2 साठी	5	1.0	0.3	1.2	1.80
	दरवाजाच्या वरच्या लिंटेल्साठी डी	3	1.5	0.3	0.15	0.2025
	विंडो W1 वरील लिंटेल्साठी	2	1.7	0.3	0.15	0.153
	विंडो W2 वर लिंटेल्साठी	5	1.3	0.3	0.15	0.2925
						५.७२४ M3
	निव्वळ प्रमाण = एकूण प्रमाण - वजावट					३२.४८४ M3
6	अंतर्गत प्लास्टरिंग (Internal Plastering) 12 मिमी जाड					
	सिमेंट मोर्टार 1:4 च्या प्रमाणात					
	खोली 1 च्या भिंतीसाठी	2	3.3		3.2	21.12
		2	4.5		3.2	28.80
	खोली 2 च्या भिंतीसाठी	2	3.3		3.2	21.12
		2	3.9		3.2	24.96
	खोली 3 च्या भिंतीसाठी	2	3.3		3.2	21.12

		2	4.0		3.2	25.60
						142.72 M2
	वजावट (Deduction)					
	दरवाजा डी साठी - 2.52 मी 2	5x0.4	1.2		2.1	6.30
	दरवाजा W1 साठी - 1.68 m2	2x0.5	1.4		1.2	1.68
	विंडो W2 साठी - 1.20 m2	5x0.5	1.0		1.2	3.00
						१०.९८ M2
	निव्वळ प्रमाण = एकूण प्रमाण - वजावट					१३१.७४ M2
	खोली 1 च्या कमाल मर्यादितसाठी	1	3.3	4.5		14.85
	खोली 2 च्या कमाल मर्यादितसाठी	1	3.3	3.9		12.87
	खोली 3 च्या कमाल मर्यादितसाठी	1	3.3	4.0		13.20
						40.92 M2
७	मोझॅक टाएल केलेले फ्लोरिंग 2cm वर जाड सिमेंट मोर्टार बेड मध्ये 1:6 प्रमाण					
	खोली १	1	3.3	4.5		14.85
	खोली 2	1	3.3	3.9		12.87
	खोली 3	1	3.3	4.0		13.20
	डोर सिल डी साठी जोडा	3	1.2	0.3		1.08
						42.00
						M2
8	भिंतीच्या खालच्या बाजूस स्कर्टिंग					
	खोली 1 च्या भिंतीसाठी	2	3.3			6.6
		2	4.5			9.0
	खोली 2 च्या भिंतीसाठी	2	3.3			6.6
		2	3.9			7.8

	खोली 3 च्या भिंतीसाठी	2	3.3			6.6
		2	4.0			8.0
						44.60 R-m
	डिडक्शन					
	दारासाठी डी	5	1.2			6.0
	निव्वळ प्रमाण = एकूण प्रमाण - डिडक्शन					38.60 R-m
९	1:2:4 मध्ये 120 मिमी जाडीचा आरसीसीस्लॅब					
	लोड बेअरिंग भिंतीवर प्रमाण					
	खोली 1 आणि खोली 3 च्या वर	1	3.9	9.4	0.12	4.3992
	खोली 2 च्या वर	1	3.6	4.5	0.12	1.9440
						6.3432M3

समान संख्यात्मक येथे मध्य रेषा पद्धतीने सोडवले जाते -

Same numerical is solved here by centreline method

भिंतीच्या मध्यभागी मध्यभागी लांबी (सेंटर टू सेंटर लेंथ ऑफ वॉल)

$$TCL = 2 ((0.3/2) + 4 + 0.3 + 4.5 + (0.3/2)) + 1 ((0.3/2) + 3.9 + (0.3/2)) + 5 ((0.3/2) + 3.3 + (0.3/2))$$

$$= 40.4 \text{ मी}$$

$n = T$ आकाराच्या जंक्शनची संख्या = 4, b = संबंधित आयटमची रुंदी

टी जंक्शन्ससाठी वजावट = $TCL - (0.5 \times n \times b)$

आय टम क्र.	वर्णन	संख्या.	लांबी (मी)	रुंदी (मी)	उंची (मी)	प्रमाण
१	पाया मध्ये उत्खनन (एक्झकावेशन एन फाउंडेशन)					

	लांबी = $TCL - (0.5 \times n \times b)$					
	लांबी = $40.4 - (0.5 \times 4 \times 1.2)$	1	38	1.2	1.4	63.84 M3
2	1:4:8 मध्ये फाउंडेशनमध्ये पीसीसी बेड					
	प्रमाण					
	लांबी = $TCL - (0.5 \times n \times b)$					
	लांबी = $40.4 - (0.5 \times 4 \times 1.2)$	1	38	1.2	0.15	6.84M3
3	अन कोर्स्ट रबल मॅसनरी (UCR)					
	सिमेंट मोर्टार 1:6 मध्ये काम करा					
	प्रमाण					
	लांबी = $TCL - (0.5 \times n \times b)$					
	पहिली पायरी					
	लांबी = $40.4 - (0.5 \times 4 \times 0.9)$	1	38.6	0.9	0.5	17.37
	दुसरी पायरी					
	लांबी = $40.4 - (0.5 \times 4 \times 0.7)$	1	39.0	0.7	0.6	16.38
	तिसरी पायरी					
	लांबी = $40.4 - (0.5 \times 4 \times 0.5)$	1	39.4	0.5	0.75	14.775
						48.52M3
4	सिमेंट मध्ये ओलसर पुरावा कोर्स					
	ठोस 1:3:6 प्रमाण (डीपीसी)					
	लांबी = $TCL - (0.5 \times n \times b)$					
	लांबी = $40.4 - (0.5 \times 4 \times 0.5)$	1	39.4	0.5		19.70 M2
५	सुपरस्ट्रक्चर मध्ये वीटकाम(ब्रिकवर्क)					
	सिमेंट मोर्टार 1:6 च्या प्रमाणात					
	लांबी = $TCL - (0.5 \times n \times b)$					

	लांबी = $40.4 - (0.5 \times 4 \times 0.3)$	1	39.8	0.3	3.2	38.208 M3
	वजावट (डिडक्शन)					
	दारासाठी डी	3	1.2	0.3	2.1	2.268
	विंडो W1 साठी	2	1.4	0.3	1.2	1.008
	विंडो W2 साठी	5	1.0	0.3	1.2	1.80
	दरवाजाच्या वरच्या लिंटेल्साठी डी	3	1.5	0.3	0.15	0.2025
	विंडो W1 वरील लिंटेल्साठी	2	1.7	0.3	0.15	0.153
	विंडो W2 वर लिंटेल्साठी	5	1.3	0.3	0.15	0.2925
						5.724 M3
	निव्वळ प्रमाण = एकूण प्रमाण - वजावट					३२.४८४ M3
6	अंतर्गत प्लास्टरिंग 12 मिमी जाड					
	सिमेंट मोर्टार 1:4 च्या प्रमाणात					
	खोली 1 च्या भिंतीसाठी	2	3.3		3.2	21.12
		2	4.5		3.2	28.80
	खोली 2 च्या भिंतीसाठी	2	3.3		3.2	21.12
		2	3.9		3.2	24.96
	खोली 3 च्या भिंतीसाठी	2	3.3		3.2	21.12
		2	4.0		3.2	25.60
						142.72 M2
	वजावट (डिडक्शन)					
	दरवाजा डी साठी - 2.52 मी 2	5x0.5	1.2		2.1	6.30
	दरवाजा W1 साठी - 1.68 m2	2x0.5	1.4		1.2	1.68
	विंडो W2 साठी - 1.20 m2	5x0.5	1.0		1.2	3.00
						10.98 M2
	निव्वळ प्रमाण = एकूण प्रमाण - वजावट					131.47 M2

	खोली 1 च्या कमाल मर्यादिसाठी	1	3.3	4.5		14.85
	खोली 2 च्या कमाल मर्यादिसाठी	1	3.3	3.9		12.87
	खोली 3 च्या कमाल मर्यादिसाठी	1	3.3	4.0		13.20
						40.92 M2
७	मोझॅक टाएल केलेले फ्लोरिंग 2cm वर					
	जाड सिमेंट मोटार बेड मध्ये					
	1:6 प्रमाण					
	खोली १	1	3.3	4.5		14.85
	खोली 2	1	3.3	3.9		12.87
	खोली 3	1	3.3	4.0		13.20
	डोअर सिल डी साठी जोडा	3	1.2	0.3		1.08
8	भिंतीच्या खालच्या बाजूस स्कर्टिंग					
	खोली 1 च्या भिंतीसाठी	2	3.3			6.6
		2	4.5			9.0
	खोली 2 च्या भिंतीसाठी	2	3.3			6.6
		2	3.9			7.8
	खोली 3 च्या भिंतीसाठी	2	3.3			6.6
		2	4.0			8.0
						44.60 R-m
	वजावट (डिडक्शन)					
	दारासाठी डी	5	1.2			6.0
	निव्वळ प्रमाण = एकूण प्रमाण - वजावट					38.60 R-m
९	1:2:4 मध्ये 120 मिमी जाडीचा आरसीसी स्लॅब					
	लोड बेअरिंग भिंतीवर प्रमाण					
	खोली 1 आणि खोली 3 च्या वर	1	3.9	9.4	0.12	4.3992
	खोली 2 च्या वर	1	3.6	4.5	0.12	1.9440

						6.3432 M3
--	--	--	--	--	--	------------------

2. Fig. 4 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे लोड बेअरिंग स्ट्रक्चरसाठी खालील वस्तूंचे प्रमाण मोजा:-
पायासाठी उत्खनन, 1:4:8 प्रमाणात (पीसीसी) साधा सिमेंट काँक्रीट बेड,
सिमेंट मोर्टार 1:6 प्रमाणात अन कोर्स रबल मेसनरी वर्क (UCRM),
सिमेंट मोर्टार 1:6 प्रमाणात सुपरस्ट्रक्चरमध्ये वीटकाम,
मोझॅक टाएल्स फ्लोरिंग, स्कार्टिंग आणि प्रबलित सिमेंट काँक्रीट (RCC) स्लॅब.
लॉगवॉल आणि शॉर्ट वॉल पद्धत वापरा

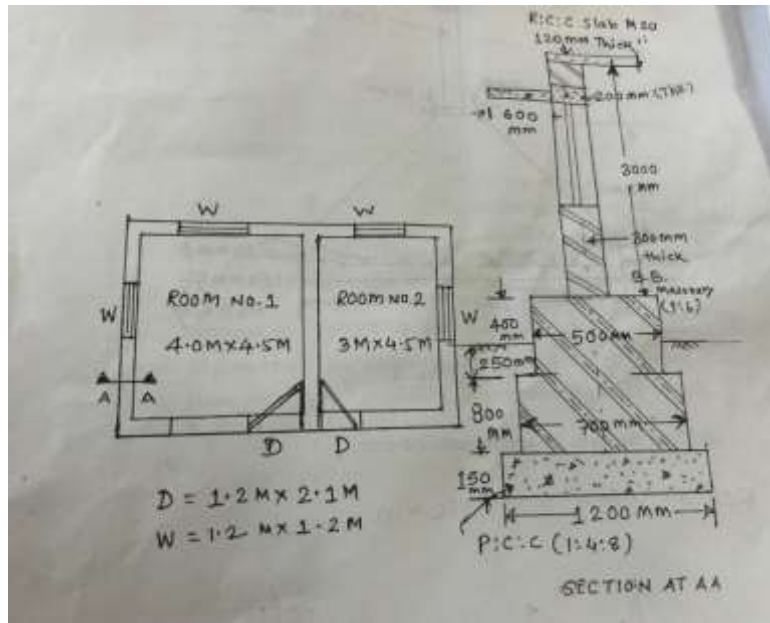


Fig No 4

लांब भिंतीची लांबी (लेंथ ऑफ लॉग वॉल)

LW ची लांबी = मध्यभागी लांबी रेखांशाची भिंत

$$LW1 = (0.3/2) + 4 + 0.3 + 3 + (0.3/2) = 7.6 \text{ m} - 2 \text{ संख्या}$$

लहान भिंतीची लांबी (लेंथ ऑफ शॉर्ट वॉल)

SW ची लांबी = केंद्र ते मध्य लांबीची आडवी भिंत

$$SW1 = (0.3/2) + 4.5 + (0.3/2) = 4.8 \text{ m} - 3 \text{ संख्या}$$

आय टम क्र.	वर्णन	संख्या.	लांबी (मी)	रुंदी (मी)	उंची (मी)	प्रमाण
१	पाया मध्ये उत्खनन (एक्झकावेशन एन फाउंडेशन)					
	LW1 = 7.6 + 1.2 = 8.8 मी	2	8.8	1.2	1.2	25.344
	SW1 = 4.8 – 1.2 = 3.6 मी	3	3.6	1.2	1.2	15.522
						40.896 M3
2	1:4:8 मध्ये फाउंडेशनमध्ये पीसीसी बेड					
	प्रमाण					
	LW1 = 7.6 + 1.2 = 8.8 मी	2	8.8	1.2	0.15	3.168
	SW1 = 4.8 – 1.2 = 3.6 मी	3	3.6	1.2	0.15	1.944
						5.122 M3
3	अन कोर्स्ट रबल मॅनरी सिमेंट मोर्टार 1:6 मध्ये काम करा					
	प्रमाण					
	पहिली पायरी					
	LW1 = 7.6 + 0.7 = 8.3 मी	2	8.3	0.7	0.8	9.296
	SW1 = 4.8 – 0.7 = 4.1 मी	3	4.1	0.7	0.8	6.888
	दुसरी पायरी					
	LW1 = 7.6 + 0.5 = 8.1 मी	2	8.1	0.5	0.65	5.265
	SW1 = 4.8 – 0.5 = 4.3 मी	3	4.3	0.5	0.65	4.192
						25.641 M3
4	सुपरस्ट्रक्चर मध्ये वीटकाम (ब्रिकवर्क) सिमेंट मोर्टार 1:6 च्या प्रमाणात					
	LW1 = 7.6 + 0.3 = 7.9 मी	2	7.9	0.3	3.0	14.22
	SW1 = 4.8 – 0.3 = 4.5 मी	3	4.2	0.3	3.0	12.15

						26.37 M3
	वजावट (डिडक्शन)					
	दारासाठी डी	2	1.2	0.3	2.1	1.512
	विंडो W1 साठी	4	1.2	0.3	1.2	1.728
						3.24 M3
	निव्वळ प्रमाण = एकूण प्रमाण - वजावट					23.13 M3
५	मोझॅक टाएल केलेले फ्लोअरिंग 2cm वर जाड सिमेंट मोर्टार बेड मध्ये 1:6 प्रमाण					
	खोली १	1	4.0	4.5		18
	खोली 2	1	3.0	4.5		13.5
	डोअर सिल डी साठी जोडा	2	1.2	0.3		0.72
						32.22M2
6	भिंतीच्या खालच्या बाजूस स्कर्टिंग					
	खोली 1 च्या भिंतीसाठी	2	4.0			8.0
		2	4.5			9.0
	खोली 2 च्या भिंतीसाठी	2	3.0			6.0
		2	4.5			9.0
						32.00 R-m
	वजावट (डिडक्शन)					
	दारासाठी डी	2	1.2			2.4
	निव्वळ प्रमाण = एकूण प्रमाण - वजावट					29.60 R-m
७	छताच्या स्लॅबमधील आरसीसी काम क्षेत्र = (LXB) L= (0.3/2)+4.3+3.3+(0.3/2)=7.9m B= (०.३/२)+४.८+(०.३/२)	1	7.9	5.1	0.12	4.834M3

3.5 दिलेल्या RCC फ्रेम केलेल्या संरचनेसाठी दिलेल्या वस्तूचे प्रमाण मोजा

Qu.1 दिलेल्या अंजीरमधून. दुहेरी खोलीच्या इमारतीसाठी तपशीलवार आणि अमूर्त अंदाजाची गणना करा (फ्रेम केलेली रचना)

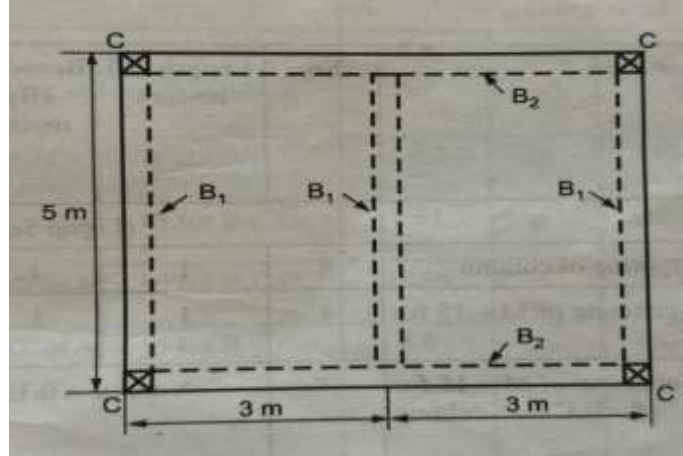


Fig No 5 (1)

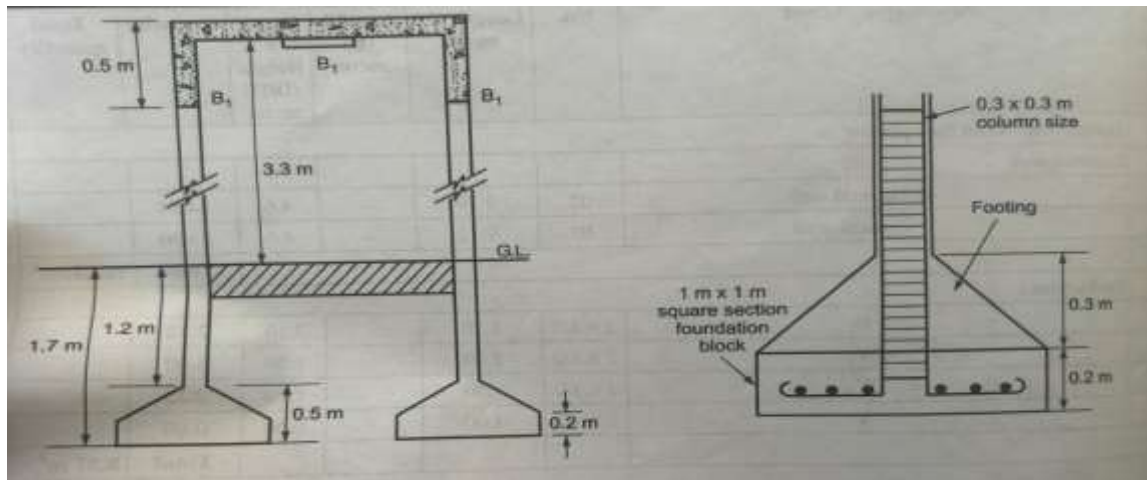


Fig No 5 (2)

आयटम क्र	आयटमचे वर्णन	संख्या	लांबी	रुंदी	खोली	प्रमाण	एकूण प्रमाण
1	साइट क्लिअरन्स	(एकरकमी)					-
2	स्तंभाच्या पायाच्या पायासाठी उत्खनन (एक्झकावेशन फॉर	4	1	1	1.7	6.8 M3	6.8 M3

	फाउंडेशन ऑफ फुटिंग ऑफ कॉलम)						
3	फाउंडेशन ब्लॉकसाठी M-15 चे सिमेंट काँक्रीट देणे आणि टाकणे	4	1	1	0.2	0.8 M3	0.8 M3
4	R.C.C कामासाठी M-15 चे सिमेंट काँक्रीट देणे आणि R.C.C स्तंभाच्या पायावर (म्हणजे ट्रॅपेझॉइडल आकार)	4	खंड = 0.139 M3			0.556 M3	0.556 M3
स्पष्टीकरण : ट्रॅपेझॉइडल सूत्र :- खंड = $h/3 \times (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 + A_2})$) $h = 0.3$; $A_1 =$ शीर्ष क्षेत्र = $0.3 \times 0.3 = 0.09 \text{ M}^2$. $\sqrt{A_1 + A_2} = \sqrt{(0.3)^2 + (0.3)^2} = 0.3$ $V = \frac{0.3}{3} \times (0.09 + 1 + \sqrt{0.09}) = 0.139 \text{ मी}^3$)							
5	R.C.C स्तंभासाठी M – 15 सिमेंट प्रदान करणे आणि टाकणे	04	0.3	0.3	4.5	1.62M3	1.62M3
	स्पष्टीकरण	H = 1.2+3.3 = 4.5					
6	R.C.C बीमसाठी कास्टिंग M-15 काँक्रीट प्रदान करणे						
	(i) B-1	03	4.4	0.2	0.35	0.924 M3	
	(ii) बी-2	02	5.4	0.2	0.45	0.972 M3	
	तुळईची (बीम) लांबी: बी ₁ =5.0-(स्तंभ आकार) =5-(0.3+0.3) =४.४ मी बी ₂ = 6-(0.3+0.3) = 5.4मी	बी ₁ = 0.5-(स्लॅब जाडी)= 0.5-0.15=0.35 मी बी ₂ = 0.6 -0.15 = 0.45 मी					
7	R.C.C स्लॅबसाठी M-15 चे कास्टिंग सिमेंट काँक्रीट प्रदान करणे	1	6	5	0.15	4.5 M3	4.5 M3

अमूर्त पत्रक (अबस्रॅक्ट शीट) Abstract Sheet

		प्रमाण	युनिट	दर रु.		दराचे एकक	रक्कम
1	साइट क्लिअरन्स	(एकरकमी) 500					
2	च्या पायाच्या पायासाठी उत्खनन	6.8	M3	157	M3		1067.6
3	फाउंडेशन ब्लॉकसाठी M-15 चे C.C प्रदान करणे आणि घालणे	0.8	M3	5179	M3		4143.2

4	R.C.C R.C.C कामासाठी M-15 चा C.C पुरवणे आणि पडून ठेवणे R.C.C स्तंभाच्या पायावर	0.556	M3	5704	M3		3171.42
5	R.C.C स्तंभासाठी C.C M-15 प्रदान करणे आणि कास्ट करणे	1.62	M3	11252	M3		18228.24
6	R.C.C बीमसाठी C.C M-15 प्रदान करणे आणि कास्ट करणे	1.896	M3	9908	M3		18785.56
7	R.C.C स्लॅबसाठी M-15 चे C.C प्रदान करणे आणि कास्ट करणे	4.5	M3	12037	M3		54166.5
						एकूण	100,062.52

3.6 बार बेंडिंग शेड्यूल (Bar Bending Schedule)

हे सर्व तपशील दर्शविणारी सारणी स्वरूपातील मजबुतीकरण बारची सूची आहे. हे स्वरूप कामाच्या ठिकाणी आकारानुसार बारचे प्रमाण, वाकणे आणि कटिंगचे तपशील अचूकपणे मोजण्यात मदत करते. तसेच, हे गोंधळ टाळण्यास मदत करते आणि अंदाजे जलद तयारीसह मजबुतीकरण कामांची तपासणी सुलभ करते. आरसीसी स्ट्रक्चर्ससाठी कार्यरत रेखाचित्रांमध्ये, बार बेंडिंग शेड्यूल नमूद केले आहे.

मोकळी जमीन	व्यास (मिमी)	आकार	लांबी (मी)	संख्या	एकूण लांबी (मी)	वजन (किलो)	एकूण वजन (किलो)
1	2	3	4	5	6	7	8

3.6.1 रीबार : काँक्रीट स्ट्रक्चरची तन्य शक्ती सुधारण्यासाठी रीबारचा वापर केला जातो म्हणजे स्टील रॉडचा वापर काँक्रीटला ताणण्यासाठी आणि मजबूत करण्यासाठी केला जातो. रेबार हा बार रीफोर्सिंगसाठी एक सामान्य शब्द आहे

3.6.2 रीबारचे उद्देश:

1. तन्य शक्ती सुधारा
2. अगदी वितरण भार शक्य आहे
3. हे काँक्रीटमधील क्रॅकिंग कमी करण्यास मदत करते त्यामुळे क्रॅकिंग नियंत्रित करते
4. रीबारसद्वारे प्रदान केलेल्या लवचिकतेमुळे अचानक अपयश टाळले जाते
5. हवामान एजन्सीमुळे लवकर न्हास कमी करते
6. रेबार स्टँड डायनॅमिक फोर्ससह कडकपणा प्रदान करते

3.7 फूटिंग, कॉलम, बीम, लिंटेल्, चज्जा आणि स्लॅबसाठी स्टीलची आवश्यकता

RCC कामाचा अंदाज साधारणपणे दोन बाबींच्या अंतर्गत असतो. पोजिशनमध्ये स्टील बारचे सेंटिंग, शटरिंग आणि बाइंडिंगसह काँक्रीटचे काम क्यूबिक मीटरमध्ये एका वस्तूखाली घेतले जाते आणि त्याच्या वाक्यासह स्टीलचे मजबुतीकरण क्वांटलमध्ये वेगळ्या वस्तूखाली घेतले जाते. स्टीलचे प्रमाण कमी असल्याने काँक्रीटच्या आकारमानावरून स्टीलसाठी कोणतीही वजावट केली जात नाही. बाइंडिंग वायर वेगळे घेतले जात नाही परंतु आरसीसी कामाच्या आयटममध्ये समाविष्ट केले आहे. तपशीलवार रेखाचित्रे उपलब्ध नसल्यास, स्टील मजबुतीकरण अंदाजे काँक्रीटच्या टक्केवारीच्या आधारावर मोजले जाते. स्टीलची घनता 78.5 क्वांटल प्रति घनमीटर किंवा 7850 किलो प्रति घनमीटर घेतली जाते.

लिटेल, स्लॅब = 0.7 ते १% बीम = 1 ते 2%,

स्तंभ = 1 ते 5% पाया, फूटिंग = 0.5 ते 0.8%

प्रति मीटर बारचे वजन किलोमध्ये = (मिमीमध्ये व्यास)² / 162

स्टीलसाठी शेवट किंवा बाजूचे आवरण = 40 ते 50 मिमी

तळ आणि वरचे आवरण = स्लॅबसाठी 12 ते 20 मिमी आणि बीमसाठी 25 ते 50 मिमी

30° बेंट अप बारसाठी, अतिरिक्त लांबी = 0.3 डी आणि 45° वाकलेल्या अप बारसाठी, अतिरिक्त लांबी = 0.42 डी

जेथे, डी = बीम किंवा स्लॅबची प्रभावी खोली = एकूण खोली - 2 कव्हर

एल = बीम किंवा स्लॅबची लांबी

1 टन = 1000 किलो आणि 1 क्वांटल = 100 किलो व्यास = ϕ

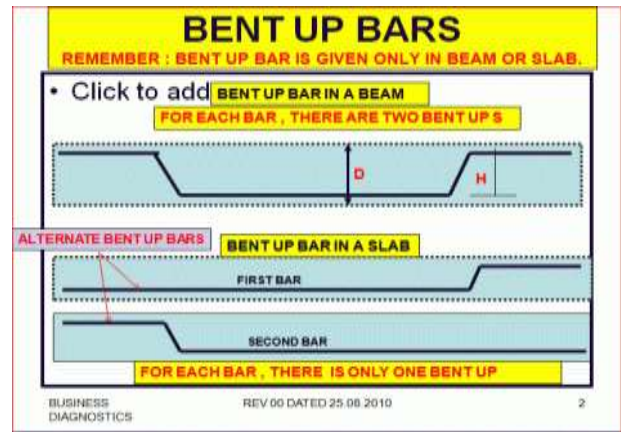
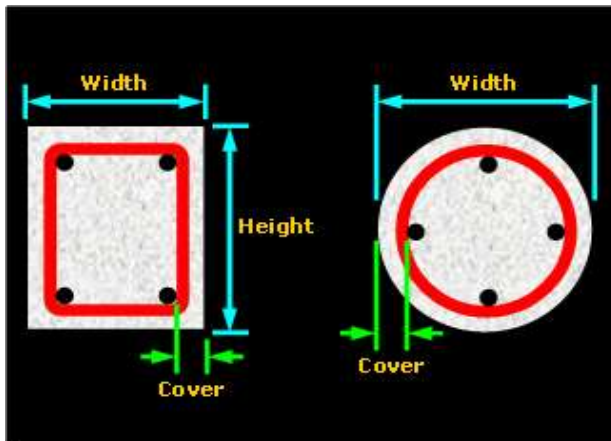


Fig No 6

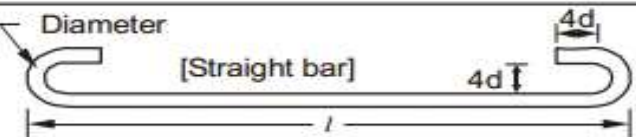
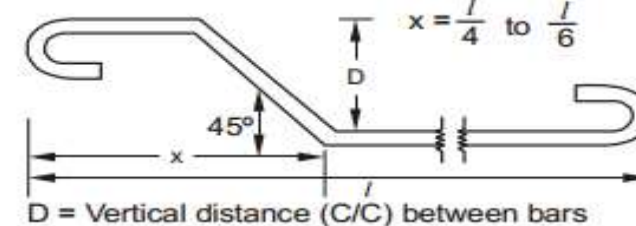
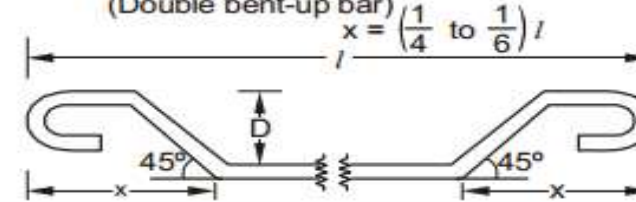
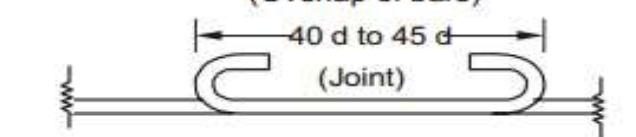
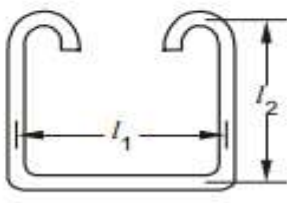
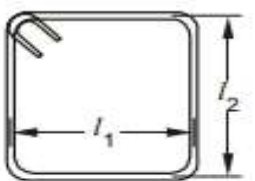
Sl. No.	Details of Bar Shape	Length of Hooks	Total Length of Bar
1.	 [Straight bar]	$2[9d] = 18d$ (both hooks together)	$[l + 18d]$
2.	 [Bent-up at one end only] $x = \frac{l}{4}$ to $\frac{l}{6}$ D = Vertical distance (C/C) between bars	$2[9d] = 18d$ (both hooks together)	$[l + 18d + 0.42D]$
3.	 (Double bent-up bar) $x = \left(\frac{1}{4} \text{ to } \frac{1}{6}\right)l$	$2[9d] = 18d$ (as for above cases)	$[l + 18d + 2 \times 0.42D]$
4.	 (Overlap of bars) 40d to 45d (Joint)	$2[9d] = 18d$	Overlap length at joint = $[(40d \text{ to } 45d) + 18d]$
5.		[Here, one hooks height = 14d] $2 \times (14d) = 28d$	$[l_1 + 2l_2 + 28d]$
6.		$2(12d) = 24d$	$[2(l_1 + l_2) + 24d]$

Fig No 7

1. आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे आरसीसी स्तंभासाठी काँक्रीट आणि स्टीलचे प्रमाण मोजा.

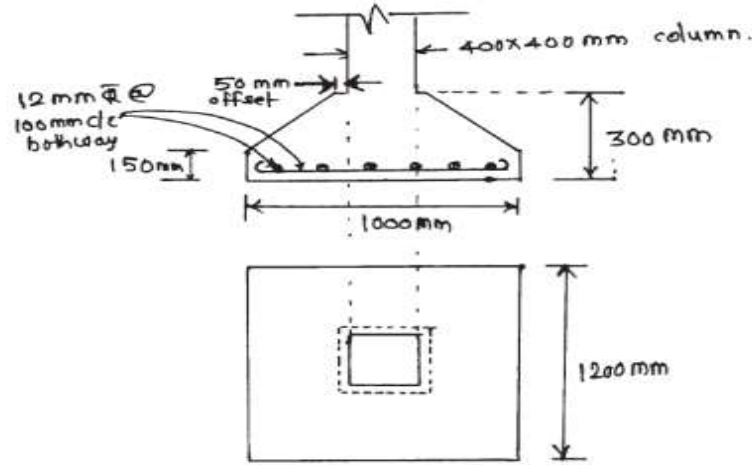


Fig No 8

50 मिमी सर्वांगीण कव्हर गृहीत धरा
आयताकृती भागात काँक्रीट = $1.0 \times 1.2 \times 0.15 = 0.18 \text{ M3}$
ट्रॅपेझॉइडल भागामध्ये काँक्रीट = $L/6 (A_1 + A_2 + 4 A_m)$ येथे, $L = 150$ मिमी
$A_1 = 1.0 \times 1.2 = 1.2 \text{ M2}$ आणि $A_2 = 0.5 \times 0.5 = 0.25 \text{ M2}$ (स्तंभापासून 50 मिमी ऑफसेट म्हणून)
$A_m = (A_1 + A_2) / 2 = (1.2 + 0.25) / 2 = 0.725 \text{ M2}$
ट्रॅपेझॉइडल भागामध्ये काँक्रीट = $0.15/6 (1.2 + 0.25 + 4 \times 0.725) = 0.10875 \text{ M3}$
एकूण काँक्रीट = $0.18 + 0.10875 = 0.28875 \text{ मी.}^3$
मुख्य स्टीलची लांबी = पायाची लांबी - 2 एंड कव्हर्स + 2 हुक
$= 1200 - (2 \times 50) + (2 \times 9 \times 12)$
$= 1316 \text{ मिमी} = 1.316 \text{ मी}$
बारांची संख्या = $(\text{स्पॅन} / \text{स्पेसिंग}) + 1 = (1000 - (2 \times 50)) / 100 + 1 = 10$ बार
वितरण स्टीलची लांबी = पायाची रुंदी - 2 एंड कव्हर्स + 2 हुक
$= 1000 - (2 \times 50) + (2 \times 9 \times 12)$
$= 1116 \text{ मिमी} = 1.116 \text{ मी}$
बारची संख्या = $(\text{स्पॅन} / \text{स्पेसिंग}) + 1 = (1200 - (2 \times 50)) / 100 + 1 = 12$ बार

आय टम क्र.	वर्णन	आकार	संख्या.	लांबी (मी)	एकूण लांबी (मी)	वजन (डी ² /16 2) (किलोग्राम/मी)	एकूण वजन (किलो)
N	मुख्य स्टील 12 मिमी ϕ @ 100 मिमी c/c आणि 0.89 Kg/m		10	1.316	13.16	0.89	11.71

2	वितरण स्टील 12 मिमी ϕ @ 100 मिमी c/c, 0.89 Kg/m		12	1.116	13.392	0.89	11.92
---	---	---	----	-------	--------	------	-------

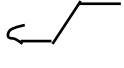
2. खालील डेटासह वर्तुळाकार आरसीसी स्तंभासाठी स्टील आणि काँक्रीटचे प्रमाण तपासा:-
स्तंभाचा व्यास = 600 मिमी, स्तंभाची उंची = 4500 मिमी, मुख्य स्टील = 12 मिमी व्यासासह TOR स्टीलचे 8 बार, लिंक्स = 6 मिमी व्यासाचे MS बार @ 125 मिमी c/c.

सर्व गोल कव्हर 40 मिमी गृहीत धरा
स्तंभातील काँक्रीट = $\pi / 4 (0.6)^2 \times 4.5 = 1.27 \text{ M3}$
स्तंभातील मुख्य स्टील = 8 - 12 मिमी ϕ आणि लिंक्स 6 मिमी ϕ @ 125 मिमी c/c
लिंकची लांबी = $\pi D + (2 \times 12 \times \text{बारचा व्यास})$
= $(\pi \times 520) + (2 \times 12 \times 6)$ येथे $(600 - 2 \text{ कव्हर} = 520 \text{ मिमी})$
= 1777.63 मिमी = 1.77763 मी
लिंक्सची संख्या = $(\text{स्तंभाची लांबी} / \text{अंतर}) + 1 = (4500 / 125) + 1 = 37 \text{ संख्या}$

बार बेंडिंग शेड्यूल							
आय टम क्र.	वर्णन	आकार	संख्या	लांबी (मी)	एकूण लांबी (मी)	वजन (डी ² /16 2) (किलोग्राम/मी)	एकूण वजन (किलो)
१	मुख्य बार 8 - 12 मिमी ϕ @ 0.89 किग्रॅ/मी		8	4.5	36	0.89	32.04
2	लिंक्स 6 मिमी ϕ @ 125 मिमी c/c, 0.22 Kg/m		37	1.77763	65.77	0.22	14.47

3. 150 मिमी जाडीसह 6300 x 3000 मिमी आकाराच्या स्लॅबसाठी बार बेंडिंग शेड्यूल तयार करा. 12 मिमी ϕ वर वाकलेले मुख्य पट्टे 150 मिमी c/c वर कमी कालावधीत प्रदान केले जातात. वितरण स्टील 6 mm ϕ 200 mm c/c वर दीर्घ कालावधीत प्रदान केले जाते. सर्व गोल कव्हर 20 मिमी आहे.

मुख्य स्टीलची लांबी = स्लॅबची रुंदी - 2 एंड कव्हर + 2 हुक + एक वाकलेला म्हणजे $(0.42 \times D)$
= $3000 - (2 \times 20) + (2 \times 9 \times 12) + (1 \times 0.42 \times 110)$ येथे $(D = 150 - 2 \times 20)$
= 3222.2 मिमी = 3.2222 मी
बारांची संख्या = $(\text{स्पॅन} / \text{स्पेसिंग}) + 1 = (6300 - (2 \times 20)) / 150 + 1 = 42.73 = 43 \text{ बार}$
वितरण स्टीलची लांबी = स्लॅबची लांबी - 2 एंड कव्हर्स + 2 हुक
= $6300 - (2 \times 20) + (2 \times 9 \times 6)$
= 6368 मिमी = 6.3680 मी
बारांची संख्या = $(\text{स्पॅन} / \text{स्पेसिंग}) + 1 = ((3000 - (2 \times 20)) / 200) + 1 = 15.8 = 16 \text{ बार}$
वाकलेल्या पट्ट्यांसह बांधण्यासाठी शीर्षस्थानी एकूण चार वितरण पट्ट्या जोडा म्हणजे प्रत्येक बाजूला दोन.

बार बेंडिंग शेड्यूल							
आय टम क्र.	वर्णन	आकार	संख्या.	लांबी (मी)	एकूण लांबी (मी)	वजन (डी ² /16 2) (किलोग्राम/मी)	एकूण वजन (किलो)
१	मुख्य स्टील 12 मिमी ϕ @ 100 मिमी c/c आणि 0.89 Kg/m		43	3.222 2	138.55	0.89	123.31
2	वितरण स्टील 6 मिमी ϕ @ 100 मिमी c/c, 0.22 Kg/m		20	6.368 0	127.36	0.22	28.02

4. 330 मिमी रुंद, 450 मिमी खोल आणि 5100 मिमी लांबीचा आरसीसी बीम एका ओळीत 5 - 16 मिमी ϕ ने मजबूत केला जातो. ५ पैकी ३ बार सरळ आणि दोन वर वाकलेले आहेत. या व्यतिरिक्त 3 - 12 मिमी ϕ अँकर बार म्हणून शीर्षस्थानी प्रदान केले आहेत. 6 मिमी ϕ स्टिरप 150 मिमी C/C वर प्रदान केले जातात. बीमला दिलेले एकूण कव्हर 25 मिमी आहे. स्टीलच्या एकूण प्रमाणाची गणना करा आणि बार बेंडिंग शेड्यूल तयार करा.

मुख्य सरळ पट्ट्यांची लांबी = बीमची लांबी - 2 कव्हर्स + 2 हुक
= 5100 - (2 x 25) + (2 x 9 x 16)
= 5338 मिमी = 5.338 मी
मुख्य वाकलेल्या पट्ट्यांची लांबी = तुळईची लांबी - 2 कव्हर्स + 2 हुक + 2 बेंट म्हणजे (2 x 0.42 x D)
= 5100 - (2 x 25) + (2 x 9 x 16) + (2 x 0.42 x 400) येथे (450 - 2 कव्हर = 400 मिमी)
= 5674 मिमी = 5.674 मी
टॉप अँकर बारची लांबी = बीमची लांबी - 2 कव्हर्स + 2 हुक
= 5100 - (2 x 25) + (2 x 9 x 12)
= 5266 मिमी = 5.266 मी
स्टिरपची लांबी 6 मिमी ϕ स्टिरप @ 150 मिमी c/c
= 2 (280+400) + (2 x 12 x 6) = 1504 मिमी = 1.504 मी येथे (330 - 2 कव्हर = 280 मिमी)
स्टिरपची संख्या = (स्पॅन / स्पेसिंग) + 1 = ((5100 - (2 x 25)) / 150) + 1 = 34.67 = 35 स्टिरप

बार बेंडिंग शेड्यूल							
आय टम क्र.	वर्णन	आकार	संख्या.	लांबी (मी)	एकूण लांबी (मी)	वजन (डी ² /१६ २) (किग्रॅ/मी)	एकूण वजन (किलो)

१	मुख्य सरळ पट्ट्या ३ - १६ मिमी ϕ @ १.५८ Kg/m		३	५.३३८	१६.०१४	१.५८	२५.३०
२	मुख्य वाकलेले बार २ - १६ मिमी ϕ @ १.५८ किग्रा/मी		२	५.६७४	११.३४८	१.५८	१७.९३
३	टॉप अँकर बार ३ - १२ मिमी ϕ @ ०.८९ किग्रा/मी		३	५.२६६	१५.७९८	०.८९	१४.०६
४	स्टिरप ६ मिमी ϕ स्टिरप @ १५० मिमी c/c, ०.२२ Kg/m		३५	१.५०४	५२.६४	०.२२	११.५८

५. आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे RCC लिंटेल् आणि चज्जासाठी स्टील आणि काँक्रीटचे प्रमाण मोजा.
सर्व गोल आवरण २० मिमी, स्टिरप ६ मिमी ϕ @ १०० मिमी c/c, चज्जा मजबुतीकरण ८ मिमी ϕ मुख्य स्टील
@ १५० मिमी c/c आणि ६ मिमी ϕ वितरण स्टील @ २०० मिमी c/c म्हणून विचारात घ्या.

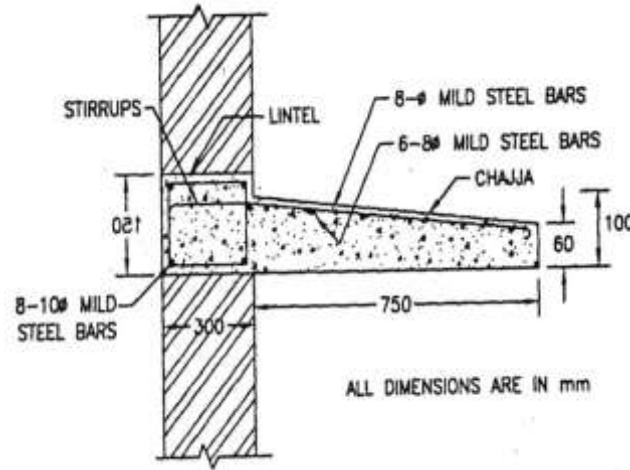


Fig No 9

१.२ मीटर रुंद खिडकी उघडण्याचे गृहीत धरा
लिंटेल्मधील काँक्रीट = $1.5 \times 0.3 \times 0.15 = 0.0675 \text{ M3}$ येथे (१.२ मीटर रुंदी + ०.१५ मीटरचे २ बियरिंग्स)
चज्जामध्ये काँक्रीट = $(0.5 \times (0.06 + 0.1) \times 0.75) \times 1.5 = 0.09 \text{ मी.}^3$
एकूण काँक्रीट = $0.0675 + 0.09 = 0.1575 \text{ मी.}^3$
लिंटेल् मुख्य बारची लांबी = लिंटेल्ची लांबी - २ कव्हर + २ हुक
$= 1500 - (2 \times 20) + (2 \times 9 \times 10) = 1640 \text{ मिमी} = १.६४ \text{ मी}$
टॉप अँकर बारची लांबी = लिंटेल्ची लांबी - २ कव्हर + २ हुक
$= 1500 - (2 \times 20) + (2 \times 9 \times 10) = 1640 \text{ मिमी} = १.६४ \text{ मी}$
स्टिरपची लांबी ६ मिमी ϕ @ १०० मिमी c/c
$= 2 (110 + 260) + (2 \times 12 \times 6) = 884 \text{ मिमी} = ०.८८४ \text{ मी}$
येथे (३०० - २ कव्हर = २६० मिमी) आणि (१५० - २ कव्हर = ११० मिमी)
स्टिरपची संख्या = (स्पॅन / स्पेसिंग) + १ = $((1500 - (2 \times 20)) / 100) + 1 = 15.6 = १६$ स्टिरप

चज्जाच्या मुख्य बारांची लांबी = $(300 + 950) - 2 \text{ कव्हर्स} + 2 \text{ हुक}$
$= 1050 - (2 \times 20) + (2 \times 9 \times 8) = 1154 \text{ मिमी} = 1.154 \text{ मी}$
बारांची संख्या = $(\text{स्पॅन} / \text{स्पेसिंग}) + 1 = (1500 - (2 \times 20)) / 150 + 1 = 10.73 = 11 \text{ बार}$
चज्जा वितरण पट्ट्यांची लांबी = $1500 - 2 \text{ कव्हर्स} + 2 \text{ हुक}$
$= 1500 - (2 \times 20) + (2 \times 9 \times 6) = 1568 \text{ मिमी} = 1.568 \text{ मी}$
बारांची संख्या = $(\text{स्पॅन} / \text{स्पेसिंग}) + 1 = (1050 - (2 \times 20)) / 200 + 1 = 6.05 = 07 \text{ बार}$

बार बँडिंग शेड्यूल							
आय टम क्र.	वर्णन	आकार	संख्या	लांबी (मी)	एकूण लांबी (मी)	वजन (डी ^२ /१६ २) (किग्रॅ/ मी)	एकूण वजन (किलो)
१	लिटेल मुख्य बार	—	4	1.64	6.56	0.62	4.06
2	लिटेल अँकर बार	—	4	1.64	6.56	0.62	4.06
3	रकाने	□	16	0.884	14.144	0.22	3.11
4	चज्जा मुख्य बार	—	11	1.154	12.694	0.40	5.08
५	चज्जा वितरण बार	—	07	1.568	10.976	0.22	2.41

3.8 तपशीलवार अंदाजातील तरतुदी

३.८.१ आकस्मिकता (कॉन्टिनेजेन्सिज)

आकस्मिकता हा शब्द विविध वर्णांच्या आनुषंगिक खर्चांना सूचित करतो ज्याचे वर्गीकरण कोणत्याही आयटम अंतर्गत केले जाऊ शकत नाही. अंदाजे खर्चाच्या 3 ते 5% विविध वस्तूंना परवानगी देण्यासाठी प्रदान केले जाते जे कामाच्या आयटमच्या कोणत्याही उप-शीर्षखाली येत नाहीत. अशा आकस्मिक खर्चाची पूर्तता आपत्कालीन परिस्थितीसाठी प्रदान केलेल्या रकमेतून केली जाते. आकस्मिक परिस्थितीसाठी प्रदान केलेल्या रकमेवर काही बचत असल्यास, ही रक्कम अतिरिक्त वस्तूंच्या खर्चाची पूर्तता करण्यासाठी सक्षम अधिकाऱ्याच्या मंजूरीने वापरली जाऊ शकते.

उदाहरण - अंदाजामध्ये कोटा फ्लोअरिंगचा उल्लेख आहे जिना फक्त लांबी आणि रुंदीच्या पायऱ्यासाठी. बांधकामादरम्यान, पायऱ्यांच्या शेवटी नाक असणे आवश्यक आहे. नळजोडणीसाठी निधीचे वाटप नसल्याने त्याचा खर्च आकस्मिक परिस्थितीतून भागवला जाऊ शकतो.

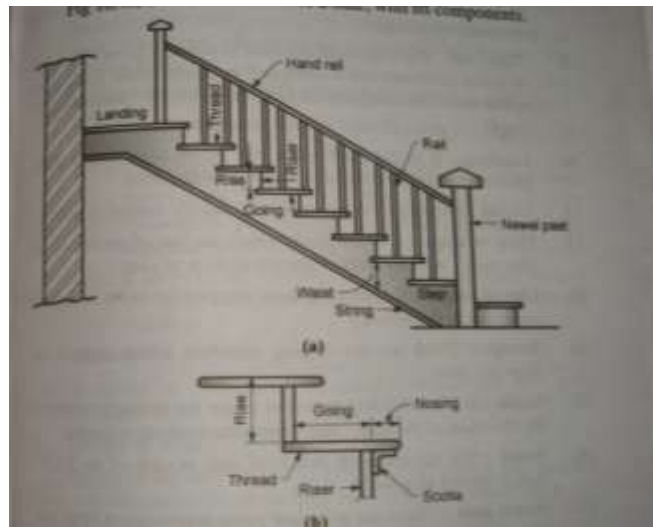


Fig No 10

3.8.2 कामावर आकारलेली स्थापना (वर्कचार्ज/एस्टाब्लिशमेंट)

वर्क चार्ज आस्थापना म्हणजे कामासाठी थेट शुल्क आकारले जाणारे कर्मचारी. इमारत प्रकल्पाच्या बांधकामादरम्यान, विशिष्ट संख्येने पर्यवेक्षक, चौकीदार, लेखापाल एत्यादींची नियुक्ती करणे आवश्यक आहे. त्यांचे वेतन अंदाजपत्रकात प्रदान केलेल्या कामाच्या आकारणीच्या रकमेतून दिले जाते. या उद्देशासाठी अंदाजे खर्चाच्या 1.5 ते 2% ग्राह्य धरले जाते. वर्क चार्ज केलेले कर्मचारी हे तात्पुरते कर्मचारी आहेत आणि त्यांची नियुक्ती विशिष्ट कालावधीसाठी सक्षम प्राधिकाऱ्याकडून मंजूर केली जाते. त्यांच्या सेवा मंजूर कालावधीच्या शेवटी संपुष्टात आणल्या जातात. त्यांना आणखी आवश्यक असल्यास नवीन मंजूरी घेतली जाते. तथापि, ते कधीही संपुष्टात आणले जाऊ शकतात परंतु, सहसा एक महिन्याची सूचना दिली जाते.

३.८.३ टक्के शुल्क / विभागीय शुल्क (सेंटेजचार्जेस)

जेव्हा अभियांत्रिकी विभाग दुसऱ्या सरकारी विभागाचे काम हाती घेतो तेव्हा आस्थापना, रचना, नियोजन, पर्यवेक्षण, लेखापरीक्षण एत्यादी खर्चाची पूर्तता करण्यासाठी अंदाजित खर्चाच्या 10 ते 15% टक्के रक्कम आकारली जाते. या टक्केवारी शुल्कांना टक्के शुल्क म्हणून ओळखले जाते. हे स्थानिक स्वराज्य संस्था, खाजगी व्यक्ती आणि एतरांच्या अंशदायी आणि ठेवीच्या कामांवर देखील केले जाते. अंमलबजावणीसाठी हाती घेतलेल्या केंद्र सरकारच्या कामाच्या अंदाजामध्ये टक्केवारी शुल्क प्रदान केले जाते, ज्याला पर्यवेक्षण शुल्क देखील म्हणतात.

3.8.4 पाणीपुरवठा आणि स्वच्छताविषयक कामे, विद्युतीकरण शुल्क

अंतर्गत विद्युतीकरण, स्वच्छता आणि पाणीपुरवठा व्यवस्थेसाठी इमारतीच्या कामात, इमारतीच्या अंदाजे खर्चाच्या सुमारे 20% टक्केवारी प्रदान केली जाते -

8% - पाणीपुरवठा आणि स्वच्छताविषयक कामांसाठी

8% - विद्युतीकरणासाठी

4% - एलेक्ट्रिक पंख्यांसाठी

अंतर्गत विद्युतीकरणामध्ये दिवे, पंखे आणि प्लग पॉइंट्स, कंस, शेड्स, होल्डर, बल्ब, स्विच बोर्ड एत्यादींसाठी विद्युत वायरिंगचा समावेश होतो. पंखे वगळून, अंदाजे खर्चाच्या 8% विद्युतीकरणासाठी पुरेसे असू शकतात.

अंतर्गत पाणीपुरवठ्याच्या कामांमध्ये पाण्याची पाएपलाएन, नळ, व्हॉल्व्ह, फिटिंग्ज, फिक्स्चर, ओव्हरहेड टाक्या एत्यादींचा समावेश होतो. तर स्वच्छताविषयक कामांमध्ये सीवर पाएपलाएन, पाण्याच्या कपाट, फ्लशिंग सिस्टर्न, फिटिंग्ज, सापळे आणि एतर फिक्स्चर ए.

पाणीपुरवठा आणि स्वच्छताविषयक कामांची किंमत, विद्युतीकरण इमारत खर्चाच्या 5 ते 8% पर्यंत बदलू शकते. सांडपाणी नसलेल्या भागात, सेप्टिक टाकी, भिजवणारा खड्डा एत्यादींच्या तरतुदीसाठी इमारत खर्चाच्या सुमारे 3 ते 4% अतिरिक्त रक्कम आवश्यक असू शकते.

3.9 रस्ते, बंधारे आणि कालवे यासाठी मातीकामाचे प्रमाण (अर्थवर्क क्वांटिटीज फॉर रोड्स बंड्स अँड कॅनल्स)

बँकिंग किंवा कटिंगमध्ये रस्ते, बंधारा आणि कालव्यासाठी मातीकामाचा क्रॉस-सेक्शन सामान्यतः ट्रॅपेझियमच्या स्वरूपात असतो आणि मातीकामाचे प्रमाण सूत्रानुसार मोजले जाऊ शकते -

परिमाण किंवा खंड = क्रॉस-विभागीय क्षेत्र x लांबी

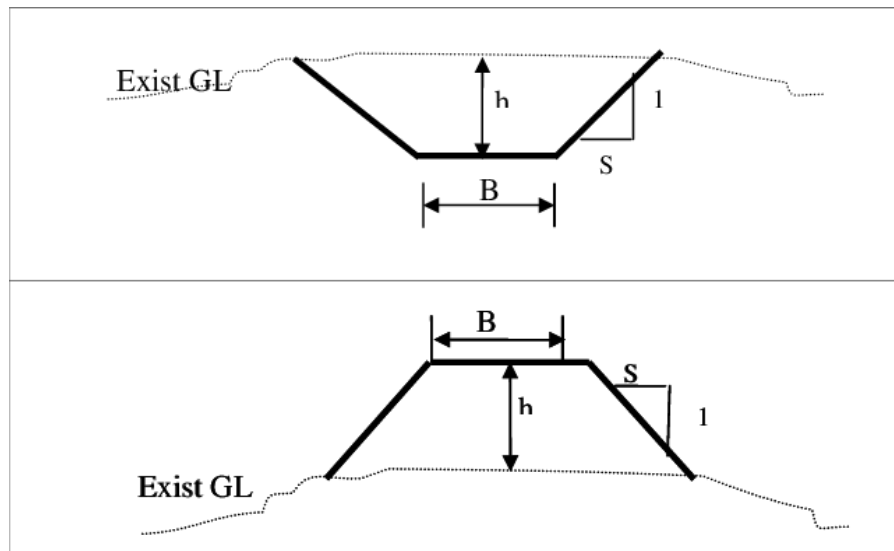


Fig No 11

क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र = मध्य आयताकृती भागाचे क्षेत्रफळ + दोन त्रिकोणी भागांचे क्षेत्रफळ

$$= Bd + 2 (0.5 \times Sd \times d)$$

$$= Bd + Sd^2$$

S:1 हे बाजूच्या उतारांचे क्षेत्रिज असे गुणोत्तर आहे : अनुलंब (H:V). 1 उभ्यासाठी, क्षेत्रिज घटक S आहे, तर d उभ्यासाठी, क्षेत्रिज घटक Sd आहे.

$$\text{म्हणून, प्रमाण} = (Bd + Sd^2) \times \text{एल}$$

मातीकामाच्या मोजणीसाठी, रेखांशाचा विभाग आणि जमिनीचा क्रॉस सेक्शन घेतला जातो आणि रस्त्याची निर्मिती पातळी निश्चित केली जाते. जर रस्ता काही लांबीसाठी कटिंगमध्ये असेल आणि काही लांबीसाठी बँकिंग असेल तर, कटिंग भागातून उत्खनन केलेली माती कामाच्या अंमलबजावणीदरम्यान आर्थिक मर्यादेसह बँकिंग भागासाठी वापरली जावी. मातीकामाच्या परिमाणांच्या अंदाजादरम्यान याचा विचार करू नये जेणेकरून गुंतागुंत टाळता येईल.

एल-सेक्शन आणि फॉर्मेशन लाइनवरून, बँकेची उंची आणि कटिंगची खोली मोजली जाते. जमिनीचा RL आणि निर्मितीचा RL मधील फरक उंची किंवा खोली देतो.

उंची किंवा खोली = निर्मितीचे RL – जमिनीचे RL.

बँकिंगसाठी क्रॉस सेक्शनल आकडे उलटे असल्यास, कटिंगसाठी क्रॉस सेक्शन देतात. कटिंग आणि फिलिंगमध्ये फरक करण्यासाठी, कटिंग नकारात्मक चिन्हाद्वारे दर्शविली जाते.

3.9.1 मध्य विभागीय क्षेत्र पद्धत (मिड सेक्शनल एरिया मेथड)

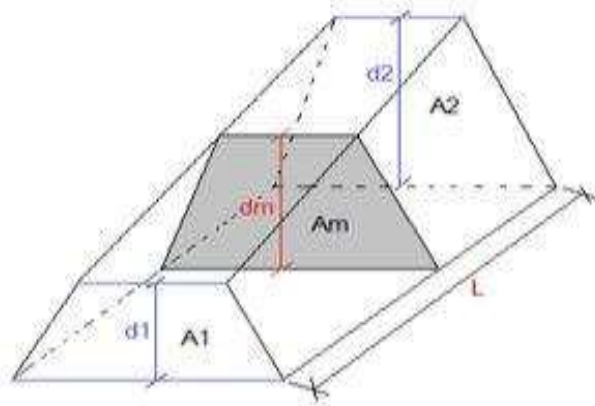


Fig No 12

जेव्हा जमीन रेखांशाच्या उतारावर असते, तेव्हा विभागाच्या दोन टोकांना काठाची उंची किंवा कटिंगची खोली वेगळी असते. येथे, 'd' साठी सरासरी उंची किंवा खोली घेतली जाऊ शकते आणि मध्य-विभागातील विभागीय क्षेत्र

सरासरी उंची किंवा खोलीतून काढले जाते. मध्य-विभागातील हे विभागीय क्षेत्र लांबीने गुणाकार केल्याने मातीकामाचे प्रमाण मिळते. वालुकामय, चिकणमाती, खडक एत्यादी विविध प्रकारच्या मातींचा स्वतंत्रपणे अंदाज लावला जातो कारण त्यांचे दर वेगवेगळे असतात.

$$\text{सरासरी उंची किंवा खोली (डी}_{\text{मी}}) = (\text{डी}_1 + \text{डी}_2) / 2$$

d_1 आणि $डी_2$ = काठाची उंची किंवा दोन टोकांना कटिंगची खोली

एल = विभागाची लांबी

बी = निर्मिती रुंदी

S:1 = (H:V) बाजूचा उतार

परिमाण = मध्य-विभागाचे क्षेत्रफळ x लांबी = $(Bd_{\text{मी}} + Sd_{M2}) \times \text{एल}$

अंतर (मी)	आरएल ऑफ फॉर्मेशन (मी)	जमिनीचा आरएल (मी)	d (मी)	$d_{\text{मी}}$ (मी)	बी.डी मी (M2)	एसडी _M 2 (M2)	बी.डी _{मी} +एस डी _{M2} (M2)	लांबी (मी)	भरण्याचे प्रमाण (m ³)	कटिंगची मात्रा (m ³)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

3.9.2 मीन विभागीय क्षेत्र पद्धत (मीन सेक्शनल एरिया मेथड)

दोन टोकांवरील विभागीय क्षेत्र मोजले जाऊ शकते आणि दोन विभागीय क्षेत्रांचे सरासरी काढले जाऊ शकते. मध्य-विभागातील विभागीय क्षेत्र किंवा सरासरी विभागीय क्षेत्र लांबीने गुणाकार केल्यास भूकामाचे प्रमाण मिळते.

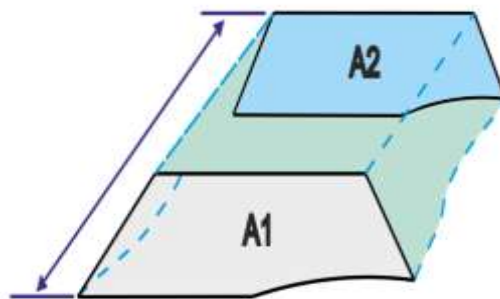


Fig No 13

सरासरी विभागीय क्षेत्र (ए.मी) = $(\text{ए}_1 + \text{अ}_2) / 2$

ए_1 = एका टोकाला विभागाचे क्षेत्रफळ = $\text{Bd}_1 + \text{Sd}_1^2$

ए_2 = दुसऱ्या टोकावरील विभागाचे क्षेत्रफळ = $\text{Bd}_2 + \text{Sd}_2^2$

d_1 आणि डी_2 = काठाची उंची किंवा दोन टोकांना कटिंगची खोली

एल = विभागाची लांबी

बी = निर्मिती रुंदी

S:1 = (H:V) बाजूचा उतार

प्रमाण = सरासरी विभागीय क्षेत्र x लांबी = A.मी x एल

अंतर (मी)	आरएल ऑफ फॉर्मेशन (मी)	जमिनीचा आरएल (मी)	d (मी)	Bd (m ²)	एसडी ² (M2)	Bd+Sd ² (M2)	(ए.मी) (M2)	लांबी (मी)	भरण्याचे प्रमाण (m ³)	कटिंगची मात्रा (m ³)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

3.9.3 प्रिझमॉइडल सूत्र पद्धत

सरासरी विभागीय क्षेत्र (ए.मी) = $(\text{ए}_1 + \text{अ}_2) / 2$

ए_1 = एका टोकाला विभागाचे क्षेत्रफळ = $\text{Bd}_1 + \text{Sd}_1^2$

ए_2 = दुसऱ्या टोकावरील विभागाचे क्षेत्रफळ = $\text{Bd}_2 + \text{Sd}_2^2$

d_1 आणि डी_2 = काठाची उंची किंवा दोन टोकांना कटिंगची खोली

एल = विभागाची लांबी

बी = निर्मिती रुंदी

S:1 = (H:V) बाजूचा उतार

प्रमाण = $L/6 (\text{A}_1 + \text{अ}_2 + 4 \text{ अ.मी})$

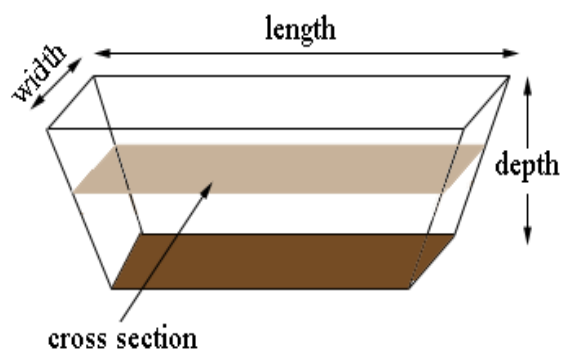


Fig No 14

ट्रिप्लिऑडल फॉर्म्युलाद्वारे मोजले जाणारे अर्थवर्क हे मिड सेक्शनल एरिया किंवा मीन सेक्शनल एरिया मेथडने केलेल्या गणनेपेक्षा अधिक अचूक असते. परंतु ते 1% ने भिन्न असेल. मातीकाम ही स्वस्त वस्तू असल्याने, मध्य विभागीय क्षेत्र किंवा मध्य विभागीय क्षेत्र पद्धत वापरली जाते कारण त्यात कमी श्रम लागतात. परंतु जेथे दर जास्त आहेत आणि अधिक अचूकता आवश्यक आहे तेथे ट्रिप्लिऑडल फॉर्म्युला वापरला जाऊ शकतो. हे लक्षात घ्यावे की या सर्व पद्धती तटबंदीसाठी तसेच कापण्यासाठी वापरल्या जातात.

सिम्पसनच्या नियमानुसार एल = विभागाची लांबी लक्षात घेता -

प्रमाण = $L / 3$ (पहिले क्षेत्र + शेवटचे क्षेत्रफल + 4 (सम क्षेत्रांची बेरीज) + 2 (विषम क्षेत्रांची बेरीज))

प्रथम क्षेत्र = A_1 , शेवटचे क्षेत्र = A_n , सम क्षेत्र = A_2, A_4, A_6 तर विषम क्षेत्र = A_3, A_5, A_7 असेच

सिम्पसनच्या नियमाच्या बाबतीत, विभागीय क्षेत्रांची विषम संख्या आणि विभागांची संख्या असणे आवश्यक आहे. विभागांची संख्या समान असल्यास, शेवटची पट्टी स्वतंत्रपणे हाताळली पाहिजे आणि उर्वरित पट्ट्यांची मात्रा सिम्पसनच्या नियमानुसार मोजली पाहिजे. ट्रिप्लिऑडल सूत्राच्या तुलनेत सिम्पसनचा नियम अधिक अचूक परिणाम देतो.

3.9.4 ट्रिप्लिऑडल फॉर्म्युला पद्धत

जेव्हा क्रॉस-विभागीय क्षेत्रांची मालिका समदुष्टीच्या बिंदूवर मोजली जाते तेव्हा, L = विभागाची लांबी लक्षात घेऊन, ट्रिप्लिऑडल सूत्राद्वारे खंड निश्चित केला जाऊ शकतो -

प्रमाण = $L/2$ (प्रथम क्षेत्र + शेवटचे क्षेत्र + 2 (उर्वरित सर्व क्षेत्रांची बेरीज))

प्रथम क्षेत्र = A_1 , शेवटचे क्षेत्र = A_n , उर्वरित क्षेत्रे = $A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7$ आणि असेच.

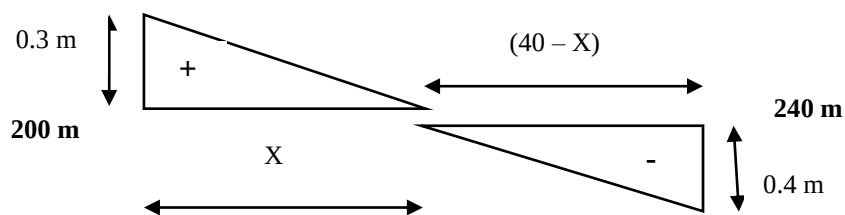
सिम्पसनच्या नियमाशी तुलना केल्यास ट्रिप्लिऑडल सूत्र अंदाजे परिणाम देते. सिम्पसनचा नियम किंवा ट्रिप्लिऑडल फॉर्म्युला वापरण्यासाठी, नियमित प्रक्रियेद्वारे क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्रांची गणना करा - $Bd + Sd^2$.

1. खालील तपशिलांचा वापर करून मध्य विभागीय क्षेत्र पद्धतीनुसार भूकामाचे प्रमाण मोजा:-

निर्मितीची रुंदी = 10 मीटर, सुरुवातीच्या शृंखलावरील निर्मिती पातळी = 52.00 मी
बाजूचा उतार = कटिंगसाठी 1:1.5 आणि भरण्यासाठी 1:2, फॉलिंग ग्रेडियंट = 200 मध्ये 1

साखळी (मी)	0	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480	520
जमिनीचा RL (मी)	51	50.9	50.5	50.8	50.6	50.7	51.2	51.4	51.3	51	50.6	51.2	50.7	50.9

साखळी (मी)	RL (F) (मी)	आरएल (जी) (मी)	खोली (d) (मी)	सरासरी (dm) (मी)	B dm (M2)	एस डीएम ² (M2)	Bd+Sd ² (M2)	लांबी (L) (मी)	बँकिंग (M3)	कटिंग (M3)
0	52	51	1							
40	51.8	50.9	0.9	0.95	9.5	1.805	11.305	40	452.2	
80	51.6	50.5	1.1	1	10	2	12	40	480	
120	51.4	50.8	0.6	0.85	8.5	1.445	9.945	40	397.8	
160	51.2	50.6	0.6	0.6	6	0.72	6.72	40	268.8	
200	51.0	50.7	0.3	0.45	4.5	0.405	4.905	40	196.2	
217.14			0	0.15	1.5	0.045	1.545	17.14	26.4813	
240	50.8	51.2	-0.4	-0.2	2	0.06	2.06	22.86		47.0916
280	50.6	51.4	-0.8	-0.6	6	0.54	6.54	40		261.6
320	50.4	51.3	-0.9	-0.85	8.5	1.0837	9.58375	40		383.35
360	50.2	51	-0.8	-0.85	8.5	1.0837	9.58375	40		383.35
400	50.0	50.6	-0.6	-0.7	7	0.735	7.735	40		309.4
440	49.8	51.2	-1.4	-1	10	1.5	11.5	40		460
480	49.6	50.7	-1.1	-1.25	12.5	2.3437	14.8438	40		593.75
520	49.4	50.9	-1.5	-1.3	13	2.535	15.535	40		621.4
									1821.48	3059.94



शून्य पृथ्वीकामाचा बिंदू X अंतरावर आहे म्हणून, समान त्रिकोणांमधून X शोधण्यासाठी,

$$(X/0.3) = (40 - X)/0.4$$

$$0.3 (40 - X) = 0.4 X$$

$$12 - 0.3 X = 0.4 X$$

$$0.7 X = 12$$

$$X = (12 / 0.7) = 17.14 \text{ मी}$$

तर, शून्य मातीकामाचा बिंदू $200 + 17.14 = 217.14$ मीटरच्या साखळीत आहे.

सर्व साखळींच्या निर्मितीचे RL शोधण्यासाठी,

पहिल्या साखळीच्या निर्मितीचा RL 52.00 मीटर आहे आणि 200 मीटर क्षैतिज साठी 1 मीटर उभ्या पडण्याचा उतारा आहे, त्यामुळे 40 मीटर साखळीसाठी तो सलग साखळींमध्ये $(40 \times 1) / 200 = 0.2$ मीटरचा घसरणारा उतार असेल. जसे -

साखळी (मी)	प्रत्येक 40 मीटर शृंखला (मी) मध्ये पडा	निर्मितीचे RL (m)
0	0.2	52.00 (दिलेले)
40	0.2	51.8
80	0.2	51.6
120	0.2	51.4
160	0.2	51.2
200	0.2	51.0
240	0.2	50.8
280	0.2	50.6
320	0.2	50.4
360	0.2	50.2
400	0.2	50.0
440	0.2	49.8
480	0.2	49.6
520	0.2	49.4

समान संख्यात्मक येथे मध्य विभागीय क्षेत्र पद्धतीद्वारे सोडवले आहे -

साखळी	RL (F)	आरएल (जी)	खोली (d)	ब ड	एस डी ²	Bd+Sd ²	सरासरी क्षेत्र	लांबी (L)	बँकिंग	कटिंग
(मी)	(मी)	(मी)	(मी)	(M2)	(M2)	(M2)	(M2)	(मी)	(M3)	(M3)
0	52	51	1	10	2	12				

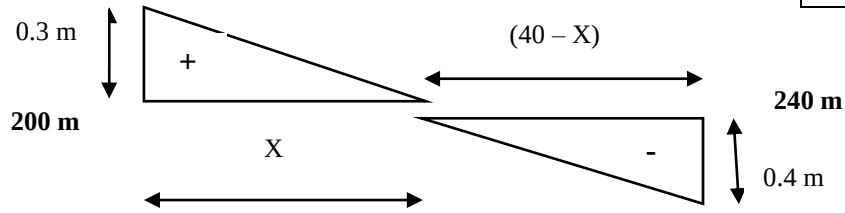
40	51.8	50.9	0.9	9	1.62	10.62	11.31	40	452.4	
80	51.6	50.5	1.1	11	2.42	13.42	12.02	40	480.8	
120	51.4	50.8	0.6	6	0.72	6.72	10.07	40	402.8	
160	51.2	50.6	0.6	6	0.72	6.72	6.72	40	268.8	
200	51.0	50.7	0.3	3	0.18	3.18	4.95	40	198	
217.14			0	0	0	0	1.59	17.14	27.2526	
240	50.8	51.2	-0.4	4	0.24	4.24	2.12	22.86		48.4632
280	50.6	51.4	-0.8	8	0.96	8.96	6.6	40		264
320	50.4	51.3	-0.9	9	1.215	10.215	9.5875	40		383.5
360	50.2	51	-0.8	8	0.96	8.96	9.5875	40		383.5
400	50.0	50.6	-0.6	6	0.54	6.54	7.75	40		310
440	49.8	51.2	-1.4	14	2.94	16.94	11.74	40		469.6
480	49.6	50.7	-1.1	11	1.815	12.815	14.8775	40		595.1
520	49.4	50.9	-1.5	15	3.375	18.375	15.595	40		623.8
									1830.05	3077.96

2. खालील तपशिलांचा वापर करून मध्य विभागीय क्षेत्र पद्धतीनुसार भूकामाचे प्रमाण मोजा:-
निर्मितीची रुंदी = 10 मीटर, सुरुवातीच्या शृंखलावरील निर्मिती पातळी = 52.00 मी
बाजूचा उतार = कटिंगसाठी 1:1.5 आणि भरण्यासाठी 1:2, फॉलिंग ग्रेडियंट = 200 मध्ये 1

साखळी (मी)	0	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480	520
जमिनीचा RL (मी)	51	50.9	50.5	50.8	50.6	50.7	51.2	51.4	51.3	51	50.6	51.2	50.7	50.9

साखळी (मी)	RL (F) (मी)	आरएल (जी) (मी)	खोली (d) (मी)	सरासरी (dm) (मी)	B dm (M2)	एस डीएम ² (M2)	Bd+Sd ² (M2)	लांबी (L) (मी)	बँकिंग (M3)	कटिंग (M3)
0	52	51	1							
40	51.8	50.9	0.9	0.95	9.5	1.805	11.305	40	452.2	
80	51.6	50.5	1.1	1	10	2	12	40	480	
120	51.4	50.8	0.6	0.85	8.5	1.445	9.945	40	397.8	
160	51.2	50.6	0.6	0.6	6	0.72	6.72	40	268.8	

200	51.0	50.7	0.3	0.45	4.5	0.405	4.905	40	196.2	
217.14			0	0.15	1.5	0.045	1.545	14.14	26.4813	
240	50.8	51.2	-0.4	-0.2	2	0.06	2.06	22.86		47.0916
280	50.6	51.4	-0.8	-0.6	6	0.54	6.54	40		261.6
320	50.4	51.3	-0.9	-0.85	8.5	1.0837	9.58375	40		383.35
360	50.2	51	-0.8	-0.85	8.5	1.0837	9.58375	40		383.35
400	50.0	50.6	-0.6	-0.7	7	0.735	7.735	40		309.4
440	49.8	51.2	-1.4	-1	10	1.5	11.5	40		460
480	49.6	50.7	-1.1	-1.25	12.5	2.3437	14.8438	40		593.75
520	49.4	50.9	-1.5	-1.3	13	2.535	15.535	40		621.4
									1821.48	3059.94



शून्य पृथ्वीकामाचा बिंदू X अंतरावर आहे म्हणून, समान त्रिकोणांमधून X शोधण्यासाठी,

$$(X/0.3) = (40 - X)/0.4$$

$$0.3 (40 - X) = 0.4 X$$

$$12 - 0.3 X = 0.4 X$$

$$0.7 X = 12$$

$$X = (12 / 0.7) = 17.14 \text{ मी}$$

तर, शून्य मातीकामाचा बिंदू $200 + 17.14 = 217.14$ मीटरच्या साखळीत आहे.

सर्व साखळींच्या निर्मितीचे RL शोधण्यासाठी,

पहिल्या साखळीच्या निर्मितीचा RL 52.00 मीटर आहे आणि 200 मीटर क्षैतिज साठी 1 मीटर उभ्या पडण्याचा उतारा आहे, त्यामुळे 40 मीटर साखळीसाठी तो सलग साखळींमध्ये $(40 \times 1) / 200 = 0.2$ मीटरचा घसरणारा उतार असेल. जसे -

साखळी (मी)	प्रत्येक 40 मीटर शृंखला (मी) मध्ये पडा	निर्मितीचे आरएल (मी)
0	0.2	52.00 (दिलेले)
40	0.2	51.8
80	0.2	51.6
120	0.2	51.4
160	0.2	51.2
200	0.2	51.0
240	0.2	50.8

280	0.2	50.6
320	0.2	50.4
360	0.2	50.2
400	0.2	50.0
440	0.2	49.8
480	0.2	49.6
520	0.2	49.4

समान संख्यात्मक येथे मध्य विभागीय क्षेत्र पद्धतीद्वारे सोडवले आहे -

साखळी	RL (F)	आरएल (जी)	खोली (d)	ब ड	एस डी ²	Bd+Sd ²	सरासरी क्षेत्र	लांबी (L)	बँकिंग	कटिंग
(मी)	(मी)	(मी)	(मी)	(M ²)	(M ²)	(M ²)	(M ²)	(मी)	(M ³)	(M ³)
0	52	51	1	10	2	12				
40	51.8	50.9	0.9	9	1.62	10.62	11.31	40	452.4	
80	51.6	50.5	1.1	11	2.42	13.42	12.02	40	480.8	
120	51.4	50.8	0.6	6	0.72	6.72	10.07	40	402.8	
160	51.2	50.6	0.6	6	0.75	6.72	6.72	40	268.8	
200	51.0	50.7	0.3	3	0.18	3.18	4.95	40	198	
217.14			0	0	0	0	1.59	17.14	27.2526	
240	50.8	51.2	-0.4	4	0.24	4.24	2.12	22.86		48.4632
280	50.6	51.4	-0.8	8	0.96	8.96	6.6	40		264
320	50.4	51.3	-0.9	9	1.215	10.215	9.5875	40		383.5
360	50.2	51	-0.8	8	0.96	9.5875	9.5875	40		383.5
400	50.0	50.6	-0.6	6	0.54	6.54	7.75	40		310
440	49.8	51.2	-1.4	14	2.94	16.94	11.74	40		469.6
480	49.6	50.7	-1.1	11	1.815	12.815	14.8775	40		595.1
520	49.4	50.9	-1.5	15	3.375	18.375	15.595	40		623.8
									1830.05	3077.96

3. खालील तपशिलांचा वापर करून प्रिझमॉएडल फॉर्म्युलाद्वारे मातीकामाची मात्रा मोजा:-
निर्मितीची रुंदी = 10 मी
निर्मिती पातळी = 112.60 मी
बाजूचा उतार = कटिंगसाठी 1:1.5 आणि भरण्यासाठी 1:2

साखळी (मी)	0	30	60	90	120	150	180
जमिनीचा RL (मी)	112.00	111.80	111.70	111.60	111.50	111.30	111.40

सर्व क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ शोधण्यासाठी हे संख्यात्मक येथे प्रथम मध्यभागी क्षेत्र पद्धतीद्वारे सोडवले जाते आणि नंतर या क्षेत्रांचा वापर प्रिझमॉइडल फॉर्म्युलामध्ये बदलण्यासाठी केला जाईल -

साखळी (मी)	RL (F)	आरएल (जी)	खोली (d)	ब ड (M ²)	एस डी ² (M ²)	Bd+Sd ² (M ²)	सरासरी क्षेत्र (M ²)	लांबी (L)	बँकिंग (M ³)	कटिंग (M ³)
0	112.60	112.00	0.60	6	0.72	6.72				
30	112.60	111.80	0.80	8	1.28	9.28	8	30		240
60	112.60	111.70	0.90	9	1.62	10.62	9.95	30		298.5
90	112.60	111.60	1.00	10	2	12	11.31	30		339.3
120	112.60	111.50	1.10	11	2.42	13.42	12.71	30		381.3
150	112.60	111.30	1.30	13	3.38	16.38	14.9	30		447
180	112.60	111.40	1.20	12	2.88	14.88	15.36	30		468.9
										2175

प्रिझमॉइडल फॉर्म्युला / सिम्पसनच्या नियमानुसार खंड

$$\begin{aligned}
 &= L/3 (\text{पहिले क्षेत्र} + \text{शेवटचे क्षेत्रफळ} + 4 (\text{सम क्षेत्रांची बेरीज}) + 2 (\text{विषम क्षेत्रांची बेरीज})) \\
 &= (30 / 3) (6.72 + 14.88 + 4 (9.28 + 12 + 16.38) + 2 (10.62 + 13.42)) \\
 &= (10) (21.60 + 150.6 + 48.08) \\
 &= (10) (220.30) \\
 &= \mathbf{2203 \text{ M}^3}
 \end{aligned}$$

समान संख्यात्मक येथे ट्रॅपेझॉइडल सूत्राद्वारे सोडवले जाते,

ट्रॅपेझॉइडल सूत्रानुसार खंड

$$\begin{aligned}
 &= L/2 (\text{प्रथम क्षेत्र} + \text{शेवटचे क्षेत्रफळ} + 2 (\text{उर्वरित सर्व क्षेत्रांची बेरीज})) \\
 &= (30 / 2) (6.72 + 14.88 + 2 (9.28 + 12 + 16.38 + 10.62 + 13.42)) \\
 &= (15) (21.60 + 123.40) \\
 &= (15) (145.00) \\
 &= \mathbf{2175 \text{ M}^3}
 \end{aligned}$$

4. खालील तपशिलांचा वापर करून मातीकामाचे प्रमाण मोजा:-
निर्मितीची रुंदी = 10 मी

सुरुवातीच्या साखळीत निर्मिती पातळी = 52.00 मी
 बाजूचा उतार = कटिंगसाठी 1:1.5 आणि भरण्यासाठी 1:2
 फॉलिंग ग्रेडियंट = 200 मध्ये 1

साखळी (मी)	0	60	120	180	240	300	360	420	480	540
जमिनीचा RL (मी)	73.12	72.44	71.86	72.08	71.3	70.8	70.54	70.82	70.96	71.5
आरएल ऑफ फॉर्मेशन (मी)	72.42	71.94	71.46	70.98	70.5	70.8	71.1	71.4	71.7	72

मध्य-विभागीय क्षेत्र पद्धत

साखळी (मी)	RL (F) (मी)	आरएल (जी) (मी)	खोली (d) (मी)	सरासरी (dm) (मी)	B dm (M2)	एस डीएम ² (M2)	Bd+Sd ² (M2)	लांबी (L) (मी)	बँकिंग (M3)	कटिंग (M3)
0	72.42	73.12	-0.7							
60	71.94	72.44	-0.5	-0.6	6	0.54	6.54	60		392.4
120	71.46	71.86	-0.4	-0.45	4.5	0.3037	4.8037	60		288.225
180	70.98	72.08	-1.1	-0.75	7.5	0.8437	8.3437	60		500.625
240	70.5	71.3	-0.8	-0.95	9.5	1.3537	10.853	60		651.225
300	70.8	70.8	0	-0.4	4	0.24	4.24	60		254.4
360	71.1	70.54	0.56	0.28	2.8	0.1568	2.9568	60	177.408	
420	71.4	70.82	0.58	0.57	5.7	0.6498	6.3498	60	380.988	
480	71.7	70.96	0.74	0.66	6.6	0.8712	7.4712	60	448.272	
540	72	71.5	0.5	0.62	6.2	0.7688	6.9688	60	418.128	
									1424.8	2086.88

मीन-विभागीय क्षेत्र पद्धत

साखळी (मी)	RL (F) (मी)	आरएल (जी) (मी)	खोली (d) (मी)	ब ड (M2)	एस डी ² (M2)	Bd+Sd ² (M2)	सरासरी क्षेत्र (M2)	लांबी (L) (मी)	बँकिंग (M3)	कटिंग (M3)
0	72.42	73.12	-0.7	7	0.735	7.735				
60	71.94	72.44	-0.5	5	0.375	5.375	6.555	60		393.3
120	71.46	71.86	-0.4	4	0.24	4.24	4.8075	60		288.45
180	70.98	72.08	-1.1	11	1.815	12.815	8.5275	60		511.65
240	70.5	71.3	-0.8	8	0.96	8.96	10.8875	60		653.25
300	70.8	70.8	0	0	0	0	4.48	60		268.8
360	71.1	70.54	0.56	5.6	0.6272	6.2272	3.1136	60	186.816	
420	71.4	70.82	0.58	5.8	0.6728	6.4728	6.35	60	381	
480	71.7	70.96	0.74	7.4	1.0952	8.4952	7.484	60	449.04	
540	72	71.5	0.5			5.5	6.9976	60	419.856	
									1436.71	2115.45

प्रिझ्माॅएडल फॉर्म्युला पद्धत

प्रिझ्माॅएडल फॉर्म्युलाद्वारे खंड कटिंग

$$= L / 3 (\text{पहिले क्षेत्र} + \text{शेवटचे क्षेत्रफल} + 4 (\text{सम क्षेत्रांची बेरीज}) + 2 (\text{विषम क्षेत्रांची बेरीज}))$$

$$(60 / 3) (7.735 + 8.96 + 4 (5.375 + 12.815) + 2 (4.24)) = 1958.7 \text{ M3}$$

$$\text{प्लस V} = L / 6 (\text{प्रथम क्षेत्र} + \text{शेवटचे क्षेत्र} + 4 \times \text{सरासरी क्षेत्र})$$

$$V = 60 / 6 (8.96 + 0 + 4 \times 4.48)$$

$$= 268.80 \text{ M3}$$

$$\text{तर, एकूण खंड} = 1958.7 + 268.8 = 2227.50 \text{ M3}$$

प्रिझ्माॅएडल फॉर्म्युलाद्वारे व्हॉल्यूम भरणे

$$= L / 3 (\text{पहिले क्षेत्र} + \text{शेवटचे क्षेत्रफल} + 4 (\text{सम क्षेत्रांची बेरीज}) + 2 (\text{विषम क्षेत्रांची बेरीज}))$$

$$= (60 / 3) (0 + 5.5 + 4 (6.2272 + 8.4952) + 2 (6.4728))$$

$$= 1546.7 \text{ m}^3$$

ट्रॅपेझॉएडल फॉर्म्युलाद्वारे खंड कटिंग

$$= L / 2 (\text{प्रथम क्षेत्र} + \text{शेवटचे क्षेत्र} + 2 (\text{सर्व उर्वरित क्षेत्रांची बेरीज}))$$

$$= (60 / 2) (7.735 + 0 + 2 (5.375 + 4.24 + 12.815 + 8.96))$$

$$= 2115.45 \text{ m}^3$$

ट्रॅपेझॉएडल फॉर्म्युलाद्वारे व्हॉल्यूम भरणे

$$= (60 / 2) (0 + 5.5 + 2 (6.2272 + 6.4728 + 8.4952))$$

$$= 1436.71 \text{ m}^3$$

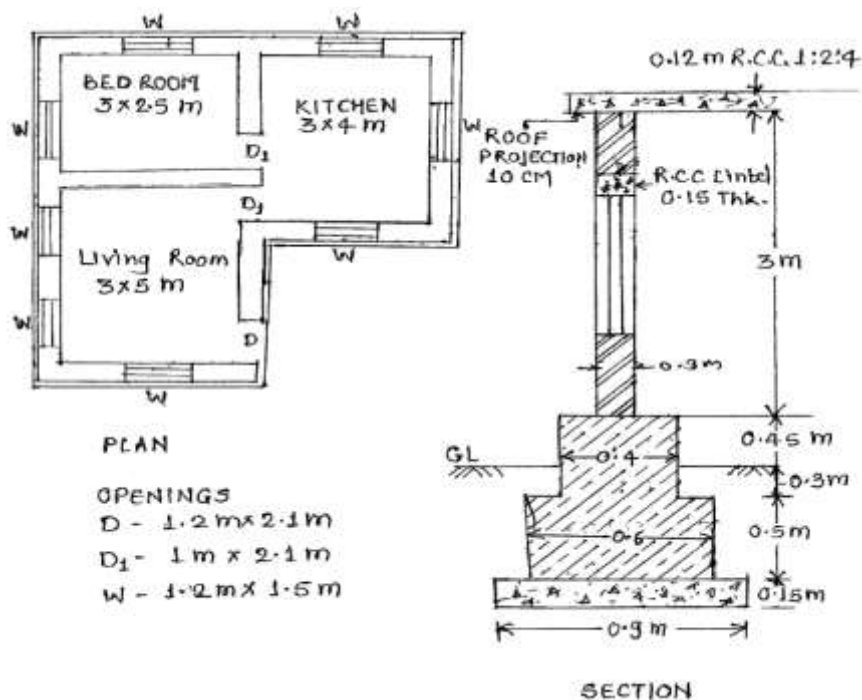
➤ Questions

- 1) Define detailed estimate with its purposes.
- 2) Define data required for detail estimate.
- 3) Explain methods of taking out the quantities.
- 4) Differentiate between longwall, short wall method & centreline method.
- 5) Explain types of detail estimate.
- 6) Differentiate between revised & supplementary estimate.
- 7) Describe in brief centreline method for taking out quantities.
- 8) Calculate quantities of following items for a load bearing structure as shown in

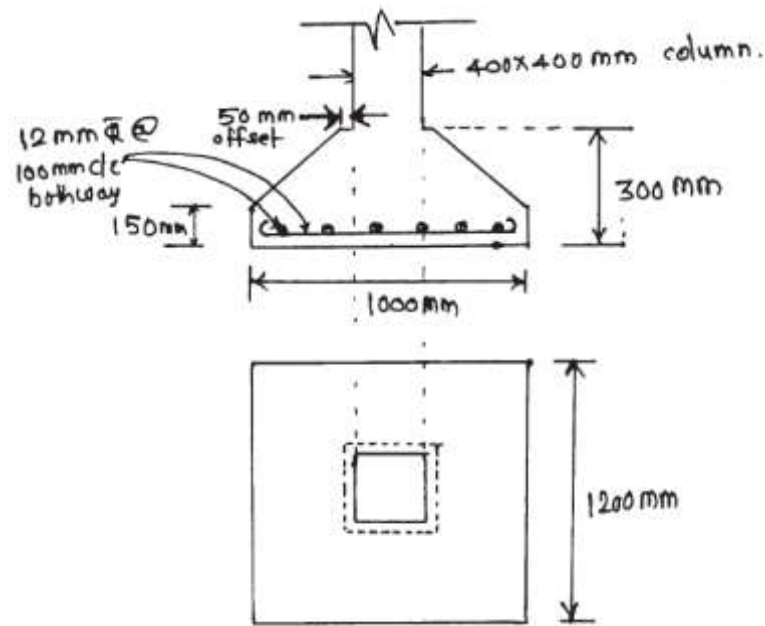
figures:-

Earthwork, Plain cement concrete bed in 1:4:8 proportion (PCC), Un Coursed Rubble Masonry work (UCRM) in cement mortar 1:6 proportion, Damp Proof Course (DPC) in 1:3:6 proportion, Brickwork in superstructure in cement mortar 1:6 proportion, Internal plastering 12 mm thick in cement mortar 1:4 proportion, Mosaic tiled flooring, Skirting and Reinforced cement concrete (RCC) slab.

Use long wall short wall method and centreline method

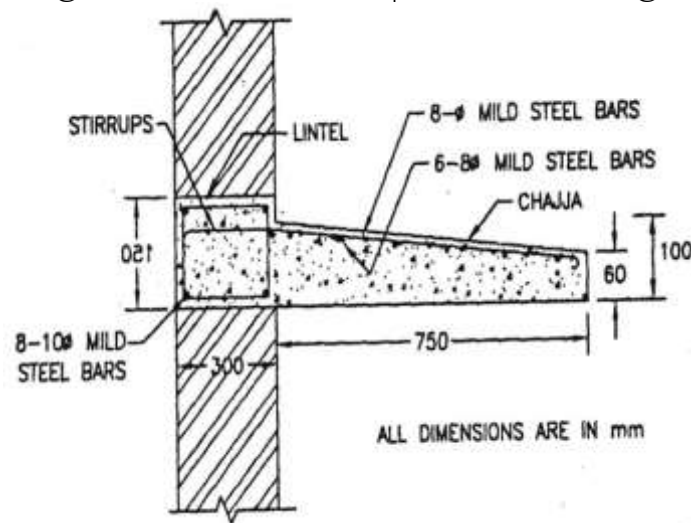


- 9) Work out the quantity of concrete and steel in footing for a RCC column as shown in figure.



10) Calculate the quantity of steel and concrete for a RCC lintel and chajja as shown in figure.

Consider all round cover as 20 mm, stirrups as 6 mm ϕ @ 100 mm c/c, chajja reinforcement as 8 mm ϕ main steel @ 150 mm c/c and 6 mm ϕ distribution steel @ 200 mm c/c.



11) Define Rebar with its purposes

12) Define the following terms

- i) Contingencies.
- ii) Work charged establishment.
- iii) Centage charges and electrification charges.

13) Explain the different methods used for calculation of earthwork quantities for a road and canal.

14) Calculate the quantity of earthwork for road using mean sectional area method and mid sectional area method using the following details:-

Width of formation = 12 m

Formation level at starting chainage = 470.00 m

Side slope = 1:1.5 for cutting and 1:2 for filling

Falling Gradient = 1 in 60

Assume there is no cross slop to the ground

Chainage (m)	0	30	60	90	120	150
RL of ground (m)	465	467.20	468.10	468.20	469.70	469

युनिट IV

रेट अँनालिसीस (दर विश्लेषण)

Unit IV: Rate Analysis

विषय निष्पत्ती (Course Level Learning Outcomes)

CO4- संबंधित दर विश्लेषण तंत्राचा वापर करून कामाच्या दिलेल्या वस्तूसाठी दर निश्चित करा.

सिद्धांत शिक्षण परिणाम (Theory Learning Outcomes)

TLO 4.1 समजावून सांगा दर विश्लेषणाचे महत्त्व सिव्हिल इंजिनीअरिंग.

TLO 4.2 नागरी कामाच्या अंदाजपत्रकात सुक्ष्म शुल्काचे महत्त्व पटवून द्या.

TLO 4.3 संबंधित दर विश्लेषण पद्धतीचा वापर करून दिलेल्या कामाचा बाजारभाव निश्चित करा.

TLO 4.4 निरनिराळ्या वस्तूसाठी वेगवेगळे कुशल कामगार नेमावेत.

TLO 4.5 निर्दिष्ट कामासाठी संबंधित मनुष्यबळ तैनात करा.

TLO 4.6 दर विश्लेषण तयार करा दिलेल्या कामाच्या वस्तूसाठी.

4.1 व्याख्या (Rate Analysis Definition):

दर विश्लेषण ही एक विशिष्ट कामाच्या आयटम किंवा सेवेची किंमत मोजण्याची प्रक्रिया आहे, ज्यामध्ये कामगार, साहित्य, ओव्हरहेड्स आणि उपकरणे यासारख्या विविध घटकांचे मूल्यांकन केले जाते.

हे कामाच्या प्रति युनिट किंमत निर्धारित करण्यास मदत करते, जे बांधकाम प्रकल्प किंवा एतर क्रियाकलापांसाठी किंमत अंदाज, बजेटिंग आणि खर्चाचा अंदाज घेण्यासाठी आवश्यक आहे.

• उद्देश (Purpose):

a) **अचूक खर्चाचा अंदाज: (Estimate Accurate Costs)** हे कामगार, साहित्य आणि ओव्हरहेड्स यासारख्या वैयक्तिक घटकांचे विश्लेषण करून विशिष्ट कार्य किंवा प्रकल्प पूर्ण करण्याची वास्तविक किंमत निर्धारित करण्यास मदत करते. यामुळे अंदाजित खर्च वास्तववादी असतो.

b) **बजेटिंग आणि नियोजन: (Budgeting & Planning)** दर विश्लेषण करून, तपशीलवार खर्चाचे विश्लेषण प्रकल्प व्यवस्थापक आणि करारदारांना अचूक बजेट तयार करण्यास आणि प्रकल्पाचे वित्त प्रभावीपणे व्यवस्थापित करण्यास मदत करते.

c) **किंमत आणि कोटेशन: (Pricing & Quotation)** दर विश्लेषण सेवा प्रदान करण्यासाठी किंवा कार्य पूर्ण करण्यासाठी योग्य आणि स्पर्धात्मक दर मोजण्यासाठी वापरले जाते, ज्यामुळे करारदार आणि सेवा प्रदाते त्यांच्या कामाची योग्य किंमत ठरवू शकतात.

d) खर्च नियंत्रण: (Cost Control) हे प्रकल्पाच्या अंमलबजावणीदरम्यान झालेले खर्च ट्रॅक करण्यास मदत करते आणि वास्तविक खर्च अंदाजित दरांशी जुळतो की नाही याची खात्री करते, ज्यामुळे खर्च नियंत्रण आणि संसाधन व्यवस्थापन अधिक चांगले होते.

e) टेंडरिंग आणि करार: (Tendering & Contracting) टेंडर प्रक्रियेत स्पर्धात्मक आणि अचूक बिड सबमिट करण्यासाठी हे आधार प्रदान करते. अचूक दर विश्लेषण करार मिळविण्यास मदत करते आणि कामाचा अंदाज कमी किंवा जास्त लावणे टाळते.

• दर विश्लेषणावर परिणाम करणारे घटक:

a) कामगार खर्च: (Labour Costs) मजुरी, कौशल्य स्तर आणि उत्पादकता कामाच्या एकूण खर्चावर परिणाम करतात. कुशल कामगार किंवा ओव्हरटाईम कामामुळे खर्च वाढतो.

b) साहित्य खर्च: (Material Costs) साहित्याचा प्रकार, गुणवत्ता आणि उपलब्धता थेट कामाच्या खर्चावर परिणाम करते. साहित्याच्या किंमतीतील चढ-उतार देखील दरांवर परिणाम करतात.

c) उपकरणे खर्च: (Equipment Costs) उपकरणे भाड्याने घेण्याची किंवा खरेदी करण्याची किंमत, तसेच देखभाल आणि ऑपरेशनल खर्च एकूण दरात योगदान देतात.

d) ओव्हरहेड्स: व्यवस्थापन, प्रशासन, युटिलिटीज आणि नफा मार्जिन यासारख्या अप्रत्यक्ष खर्चाचा दर गणनेमध्ये समावेश करणे आवश्यक आहे.

e) स्थान: भौगोलिक घटक, वाहतूक खर्च आणि स्थानिक नियम कामगार आणि साहित्य खर्चावर परिणाम करू शकतात, ज्यामुळे दरांवर परिणाम होतो.

f) वेळेचे निर्बंध: तातडीचे वेळापत्रक किंवा हंगामी बदलांमुळे अतिरिक्त संसाधनांची आवश्यकता असू शकते, ज्यामुळे खर्च वाढतो.

g) बाजार परिस्थिती: (Market Conditions) चलनवाढ आणि पुरवठा-मागणी डायनॅमिक्स यासारख्या आर्थिक घटकांमुळे साहित्य आणि कामगारांच्या किंमतीत चढ-उतार होऊ शकतात.

4.2 विविध खर्च: (Sundry Expenses)

a) लीड: लीड म्हणजे साहित्य किंवा कामगारांना स्त्रोतापासून (जसे की खाण, स्टोरेज यार्ड किंवा पुरवठादार) प्रकल्प साइटवर वाहतूक करण्याचे अंतर. हे सामान्यतः किलोमीटरमध्ये मोजले जाते आणि वाहतूक खर्चावर परिणाम करते.

b) लिफ्ट: लिफ्ट म्हणजे बांधकाम साइटवर साहित्य, साधने किंवा उपकरणांची उभी हालचाल. यामध्ये सामान्यतः साइटच्या एका स्तरावरून दुसऱ्या स्तरावर वस्तू हलवणे समाविष्ट असते, जसे की ग्राउंड लेव्हलपासून वेगळ्या उंचीवर.

c) ओव्हरहेड चार्जेस: बांधकामातील ओव्हरहेड चार्जेस म्हणजे अप्रत्यक्ष खर्च जे प्रकल्पाच्या अंमलबजावणीशी थेट संबंधित नसतात, परंतु बांधकाम प्रकल्पाच्या एकूण ऑपरेशन आणि व्यवस्थापनासाठी आवश्यक असतात.

d) पाणी शुल्क: बांधकामातील पाणी शुल्क म्हणजे बांधकाम साइटवर पाणी पुरवठा करण्यासाठी आणि वापरण्यासाठी होणारा खर्च. या शुल्कामध्ये पाणी खरेदी करण्याचा खर्च आणि त्याच्या वाहतूक, स्टोरेज आणि वापराशी संबंधित कोणतेही खर्च समाविष्ट असतात.

e) करारदाराचा नफा: करारदाराचा नफा म्हणजे प्रकल्प पूर्ण करण्याच्या थेट खर्चाच्या वर आणि पलीकडे करारदाराने कमावलेली रक्कम. सामान्यतः करारदाराचा नफा अंदाजित खर्चाच्या 10% असतो.

4.3 दर विश्लेषण बाजार दर निर्धारणाची प्रक्रिया:

(Procedure of rate analysis market rate determination)

a) डेटा गोळा करा: साहित्य, कामगार, उपकरणे आणि ओव्हरहेड खर्चावरील माहिती गोळा करा. साहित्य आणि मजुरीसाठी बाजारभाव आणि उपकरणांसाठी भाड्याचे दर मिळवा.

b) कामाच्या आयटमचे विश्लेषण करा: विशिष्ट कामाचे कार्य परिभाषित करा (उदा., विटांचे काम, प्लास्टरिंग) आणि आवश्यक प्रमाण मोजा (उदा., चौरस मीटर किंवा घनमीटर).

c) थेट खर्चाची गणना करा:

a) साहित्य खर्च: साहित्याचे प्रमाण × बाजार दर.

b) कामगार खर्च: कामगार तास × मजुरी दर.

c) उपकरणे खर्च: उपकरणे वापराचे तास × भाडे दर.

d) अप्रत्यक्ष खर्च (ओव्हरहेड्स) मोजा: प्रशासकीय, साइट ओव्हरहेड्स आणि एतर अप्रत्यक्ष खर्च समाविष्ट करा. हे सामान्यतः थेट खर्चाच्या टक्केवारी म्हणून मोजले जाते.

e) नफा मार्जिन जोडा: सामान्यतः थेट आणि अप्रत्यक्ष खर्चाच्या 10-20% करारदाराच्या नफ्यासाठी.

f) अंतिम दर निश्चित करा: कामाच्या आयटमसाठी अंतिम दर मिळविण्यासाठी थेट खर्च, अप्रत्यक्ष खर्च आणि नफा मार्जिन जोडा.

4.4 टास्क वर्क: (Task Work)

हे कामगारांचे दिलेले काम आठ तासांच्या कामकाजाच्या दिवसात करण्याची क्षमता आहे.

• टास्क वर्कवर परिणाम करणारे मुख्य घटक:

a) कामगारांचे कौशल्य आणि अनुभव: कुशल आणि अनुभवी कामगार कमी अनुभवी कामगारांपेक्षा अधिक कार्यक्षमतेने आणि चांगल्या गुणवत्तेसह कार्य पूर्ण करतात.

b) साधने आणि उपकरणांची उपलब्धता: योग्य साधने आणि उपकरणे मिळाल्यास कार्यक्षमता सुधारते, तर योग्य संसाधनांचा अभाव कार्य पूर्ण होण्यास विलंब करू शकतो.

c) साइटच्या परिस्थिती: हवामान, भूप्रदेश आणि कामाच्या जागेच्या मर्यादा यासारख्या पर्यावरणीय घटकांमुळे कार्याची गती आणि सुरक्षितता प्रभावित होऊ शकते.

d) साहित्य पुरवठा: साहित्यातील विलंब किंवा कमतरता प्रगती थांबवू शकते किंवा मंद करू शकते, ज्यामुळे कार्याच्या वेळापत्रकावर परिणाम होतो.

e) कार्याची जटिलता: अधिक जटिल कार्यासाठी अधिक वेळ, प्रयत्न आणि कौशल्य आवश्यक असते, ज्यामुळे कार्य सरळ नसल्यास विलंब होऊ शकतो.

4.5 कामगारांच्या श्रेण्या: (संदर्भ SSR 2022-2023)

Sr. No.	Description	Per Unit	Rate
1	Black Smith With Tools - II Class	Day	648.00
2	Stone Cutter With Tools - Semi Skilled	Day	648.00
3	Mason I Class Skilled	Day	677.00
4	Mason II Class Skilled	Day	677.00
5	Carpenter I Class Skilled	Day	677.00
6	Carpenter II Class Skilled	Day	677.00
7	Plumber With Tools - Skilled	Day	677.00
8	Glazier With Tools - Skilled	Day	677.00
9	Tin Smith With Tools - Semi Skilled	Day	648.00
10	Painter I Class Skilled	Day	677.00
11	Painter II Class Skilled	Day	677.00
12	Head Fitter With Tools - Skilled	Day	677.00
13	Mechanic	Day	677.00
14	Lorry Driver / Mixer Operator	Day	677.00
15	Welder / Driller - Skilled	Day	677.00
16	Polish man - Semi Skilled	Day	648.00
17	Assistant Plumber - Semi Skilled	Day	648.00
18	Mistry Skilled / Supervisor / Mate	Day	677.00
19	Vibrator Operator - Skilled	Day	677.00
20	Semi-Skilled Labour	Day	648.00
21	Boreman Skilled	Day	677.00
22	Asphalt Sprayer Skilled	Day	677.00
23	Minor or Blaster Semi Skilled	Day	648.00
24	Quarry Man - Semi Skilled	Day	648.00
25	Painter / White Washer - Semi Skilled	Day	648.00
26	Labour for Excavation in Hard Rock (Un Blast)	Day	615.00
27	Tile Turner Semi Skilled	Day	648.00
28	Mazdoor - For Polishing	Day	615.00
29	Bar Bender Skilled	Day	677.00
30	Bhisti (Mixing / Curing) - Semi Skilled	Day	648.00
31	Mukadam - Semi Skilled	Day	648.00

32	Tar Handler - Semi Skilled	Day	648.00
33	Helper Un Skilled	Day	615.00
34	Tree Cutter - Semi Skilled	Day	648.00
35	Navaghani	Day	648.00
36	Mazdoor - Unskilled Heavy Male	Day	615.00
37	Mazdoor - Unskilled Heavy Female	Day	615.00
38	Below Boy	Day	615.00
39	Fitter With Tools I Class Skilled	Day	677.00
40	Fitter With Tools II Class Skilled	Day	677.00
41	Gun Man for Guniting	Day	677.00
42	Laboratory Assistant	Day	677.00
43	Labour for Tile Turning	Day	615.00
44	Excavator - Unskilled Heavy	Day	615.00
45	Breaker - Semi Skilled	Day	648.00
46	Hole Driller Semi Skilled	Day	648.00
47	Chiseler Semi Skilled	Day	648.00
48	Foreman Skilled	Day	677.00
49	Bandhani Semi Skilled	Day	648.00
50	Emgraver for lettering Skilled	Day	677.00
51	Frabi - Weld - Drilling	Day	648.00
52	Khalashi / Diers	Day	677.00
53	Jack Hammer Operator	Day	677.00
54	Electrician	Day	677.00
55	Welder Skilled	Day	677.00
56	Labour for Traffic Regulation	Day	615.00
57	Watchman	Day	615.00
58	Compressor Operator / Driver	Day	677.00
59	Supervisor / Mate	Day	677.00
60	Blacksmith (1st Class) Welder / Plumber / Electrician.	Day	677.00
61	Blaster (Stone Cutter)	Day	615.00
62	Mali	Day	648.00
63	Mazdoor / Dresser (Semi Skilled)	Day	648.00
64	Mazdoor / Dresser Sinkers B116 Skilled	Day	648.00
65	Medical Officer	Day	2413.00
66	Operator (grouting)	Day	677.00
67	Para Medical Personnel	Day	1209.00
68	Mazdoor unskilled female (light)	Day	648.00
69	Painting Lettering Number	Day	648.00
70	Junior Engineer	Day	1700.00
71	Surveyor	Day	1172.00

72	Autocad Operator	Day	1700.00
73	Attendent	Day	615.00
74	Computer Typist	Day	919.00
75	Tracer	Day	1172.00
76	Total Station Operator	Day	1700.00
77	Senior Engineer	Day	2477.00
78	Assistant	Day	919.00
79	Operator / Fitter	Day	677.00
80	Mazdoor Unskilled Light Male	Day	615.00
81	Computer Operator	Day	1035.00
82	Survey Helper	Day	615.00
83	Technician	Day	2477.00
84	Skilled Assistants-on the site	Day	677.00
85	Supervisor	Day	1172.00
86	Valuation expert	Day	2060.00
87	Office support Staff	Day	615.00
88	Co-ordinator	Day	1373.00
89	Senior Surveyor	Day	1172.00
90	Revenue expert	Day	1373.00
91	Welder	Day	648.00

4.6 कामाच्या विविध वस्तूंचे दर विश्लेषण तयार करणे: (Rate Analysis)

- फाऊंडेशनमध्ये सी.एम. (1:5) मध्ये यू.सी.आर. बांधकामासाठी दर विश्लेषण तयार करा.

समजा, यू.सी.आर. बांधकामासाठी प्रमाण = १० घनमीटर

- साहित्याची गणना :-

अ) सिमेंट मोर्टारचे कोरडे प्रमाण = चिमणीच्या प्रमाणाच्या ४२%
 $= (४२/१००) \times १० = ४.२$ घनमीटर

ब) सिमेंटचे प्रमाण = $\{४.२/(१+५)\} \times १ = ०.७$ घनमीटर

सिमेंटच्या पिशव्यांची संख्या = $०.७/०.०३५ = २०$ पिशव्या

क) वाळूचे प्रमाण = $\{४.२/(१+५)\} \times ५ = ३.५$ घनमीटर

ड) दगडाचे प्रमाण = $१.२५ \times$ चितारीचे खंड = $१.२५ \times १० = १२.५$ घनमीटर

ई) दगडाची संख्या = २ क्र. / घनमीटर आवश्यक दगडांची संख्या = $२ \times १० = २०$ संख्या

अनु.	तपशील	परिमाण	दर	प्रति	रक्कम:
A	साहित्य				

1	सिमेंट	20	300	पिशवी	6000
2	वाळू	3.50	1950	घनमीटर	6825
3	दगड	12.5	600	घनमीटर	7500
4	दगड	20	34	संख्या	680
एकूण (A)					21005
B	मजूर				
1	मुख्य मिस्त्री	0.5	600	दिवस	300
2	मिस्त्री	14	500	दिवस	7000
3	पुरुष मजूर	10	350	दिवस	3500
4	महिला मजूर	08	250	दिवस	2000
5	भीष्टी	02	350	दिवस	700
6	एतर	L.S.	L.S.	L.S.	250
एकूण (B)					13450
साहित्य आणि मजुराची एकूण किंमत (क) = एकूण (A+B)					34455
पाणी शुल्क @ साहित्य आणि मजुराच्या एकूण खर्चाच्या 1.5% जोडा =					516.82
एकूण खर्च = एकूण खर्च + पाणी शुल्क =					34971.82
कंत्राटदारांचा नफा @ एकूण खर्चाच्या 10% जोडा (E) =					3497.18
ग्रँड टोटल = एकूण खर्च + कंत्राटदारांचा नफा =					38469.00
दर प्रति घनमीटर = अनुदान एकूण / यू.सी.आर. मेसनरीचे गृहीत प्रमाण =					3847.00/ घनमीटर

• सीएम (1:6) 300 मिमी जाडीच्या भिंतीमध्ये वीट बंधकामासाठी दर विश्लेषण तयार करा.

- समजा, विटांच्या चिमणीचे प्रमाण = 10 घनमीटर

• साहित्याची गणना :

अ) विटांची संख्या :

- विटांचा आकार = 19 सेंमी x 9 सेंमी x 9 सेमी = 0.19 मी x 0.09 मी x 0.09 मी.
जोडा, संपूर्ण मोर्टारची जाडी, विटांचा आकार = 0.20 मी x 0.10 मी x 0.10 मी.
विटांची संख्या = (वितकामाचे प्रमाण / विटांचा आकार)
= (10 / (0.20x0.10x0.10)) = 5000 क्र.

ब) मोर्टारचे प्रमाण = (वितकामाचे प्रमाण) – (विटांच्या वापरलेल्या विटांची संख्या एक्स व्हॉल्यूम)

$$= (10) - (5000 \times 0.19 \times 0.09 \times 0.09) = 2.305 \text{ घनमीटर}$$

क) मोर्टारचे कोरडे प्रमाण (कोरड्या प्रमाणासाठी 30% अतिरिक्त जोडा)

$$= 30\% \times 2.305 = 3.00 \text{ घनमीटर}$$

ड) सिमेंटचे प्रमाण = (कोरडे प्रमाण/मिश्रण गुणोत्तराची बेरीज) x (प्रमाणानुसार सिमेंटचे प्रमाण)

$$= (3 / 1 + 6) \times 1 = 0.4285 = \text{घनमीटर}$$

$$\text{सिमेंट पिशव्यांची संख्या} = (0.4285/0.035) = 12.24 \text{ पिशवी} = 13 \text{ पिशवी}$$

ई) वाळूचे प्रमाण = (कोरडे प्रमाण/मिश्रण गुणोत्तराची बेरीज) x (प्रमाणानुसार सिमेंटचे प्रमाण)
 = $(3 / 1 + 6) \times 6 = 2.571$ घनमीटर

अनु.	तपशील	परिमाण	दर	प्रति	रक्कम:
A	साहित्य				
1	सिमेंट	13	300	पिशवी	3900
2	वाळू	2.57	1950	घनमीटर	5013.45
3	विटा	5000	7.00	संख्या	35000
4	पहाड	L.S.	L.S.	L.S.	500
	एकूण (A)				44413.45
B	Labour				
1	मुख्य मिस्त्री	0.50	600	दिवस	300
2	मिस्त्री	08	500	दिवस	4000
3	पुरुष मजूर	08	350	दिवस	2800
4	महिला मजूर	10	250	दिवस	2500
5	भीष्टी	02	350	दिवस	700
6	एतर	L.S.	L.S.	L.S.	200
	एकूण (B)				10500.00
	साहित्य आणि मजुराची एकूण किंमत (क) = एकूण (A+B)				54913.45
	पाणी शुल्क @ साहित्य आणि मजुराच्या एकूण खर्चाच्या 1.5% जोडा =				823.70
	एकूण खर्च = एकूण खर्च + पाणी शुल्क =				55737.15
	कंत्राटदारांचा नफा @ एकूण खर्चाच्या 10% जोडा (E) =				5573.71
	ग्रँड टोटल = एकूण खर्च + कंत्राटदारांचा नफा =				61310.86
	दर प्रति घनमीटर = अनुदान एकूण / वीट बंधकामासाठी गृहीत प्रमाण =				6132 / घनमीटर

• ग्रेड एम 15 (1: 2: 4) च्या साध्या सिमेंट काँक्रीटसाठी दर विश्लेषण तयार करा.

(1:2:4) च्या 10 घनमीटर चा विचार करा,

ओल्या काँक्रीटचे प्रमाण = 10 घनमीटर

काँक्रीटचे एकूण कोरडे प्रमाण (कोरड्या प्रमाणासाठी 52% जादा जोडा)

$$= 1.52 \times 10 \text{ घनमीटर} = 15.2 \text{ घनमीटर}$$

• साहित्याची गणना :

- सिमेंटचे प्रमाण = (कोरडे प्रमाण/मिश्रण गुणोत्तराची बेरीज) x (प्रमाणानुसार सिमेंटचे प्रमाण)

$$= (15.20 / 1 + 2 + 4) \times 1 = 1.085 \text{ घनमीटर}$$

$$\text{सिमेंट पिशव्यांची संख्या} = (1.085 / 0.035) = 31 \text{ पिशवी}$$

- वाळूचे प्रमाण = (कोरडे प्रमाण/मिश्रण गुणोत्तराची बेरीज) x (प्रमाणानुसार वाळूचे प्रमाण)

$$= (15.20 / 1 + 2 + 4) \times 2 = 4.34 \text{ घनमीटर}$$

- खडीचे प्रमाण = (कोरडे प्रमाण/मिश्रण गुणोत्तराची बेरीज) x (प्रमाणानुसार खडीचे प्रमाण)
= (15.20 / 1 + 2 + 4) x 4 = 8.68 घनमीटर

अनु.	तपशील	परिमाण	दर	प्रति	रक्कम:
A	साहित्य				
1	सिमेंट	31	300	पिशवी	9300
2	वाळू	4.34	1950	घनमीटर	8463
3	खडी	8.68	920	घनमीटर	7986
	Total (A)				25748.00
B	Labour				
1	मुख्य मिस्त्री	0.50	600	दिवस	300
2	मिस्त्री	02	500	दिवस	1000
3	पुरुष मजूर	12	350	दिवस	4200
4	महिला मजूर	20	250	दिवस	5000
5	भीष्टी	04	350	दिवस	1400
6	एतर	L.S.	L.S.	L.S.	1000
	Total (B)				12900
	साहित्य आणि मजुराची एकूण किंमत (क) = एकूण (A+B)				38648
	पाणी शुल्क @ साहित्य आणि मजुराच्या एकूण खर्चाच्या 1.5% जोडा =				580.00
	एकूण खर्च = एकूण खर्च + पाणी शुल्क =				39228
	कंत्राटदारांचा नफा @ एकूण खर्चाच्या 10% जोडा (E) =				3922.80
	ग्रँड टोटल = एकूण खर्च + कंत्राटदारांचा नफा =				43150.80
	दर प्रति घनमीटर = अनुदान एकूण / साध्या सिमेंट काँक्रीटसाठी गृहीत प्रमाण =				4315 / घनमीटर

• **स्टील मजबुतीकरणासह स्लॅबसाठी आर.सी.सी. कामासाठी दर विश्लेषण (1: 1.5:3).**

आर.सी.सी.चे ओले प्रमाण 10 घनमीटर चा विचार करा,

- कोरडे प्रमाण = ओल्या प्रमाणाचे 52% जास्त. = { (52/100) x 10 } + 10 = 15.20 घनमीटर
- सिमेंटचे प्रमाण = (कोरडे प्रमाण/मिश्रण गुणोत्तराची बेरीज) x (प्रमाणानुसार सिमेंटचे प्रमाण)
= (15.20 / 1 + 1.5 + 3) x 1 = 2.763 घनमीटर
सिमेंट पिशव्यांची संख्या = (2.763/0.035) = 79 पिशवी
- वाळूचे प्रमाण = (कोरडे प्रमाण/मिश्रण गुणोत्तराची बेरीज) x (प्रमाणानुसार वाळूचे प्रमाण)
= (15.20 / 1 + 1.5 + 3) x 1.5 = 4.14 घनमीटर
- खडीचे प्रमाण = (कोरडे प्रमाण/मिश्रण गुणोत्तराची बेरीज) x (प्रमाणानुसार खडीचे प्रमाण)
= (15.20 / 1 + 1.5 + 3) x 3 = 8.29 घनमीटर
- समजा 1% स्टील मजबुतीकरण =
स्टीलचे प्रमाण = (1/100) x 10 = 0.1 घनमीटर

स्टीलचे वजन = $0.1 \times \text{स्टीलची घनता} = 0.1 \times 7850 = 785 \text{ Kg.}$

बाइंडिंग वायर = स्टीलच्या वजनाच्या 1% == $(1/100) \times 785 = 7.85 \text{ Kg}$

अनु.	तपशील	परिमाण	दर	प्रति	रक्कम:
A	साहित्य				
1	सिमेंट	79	300	पिशवी	23700
2	वाळू	4.14	1950	घनमीटर	8073
3	खडी	8.29	920	घनमीटर	7626.80
4	स्टील	785	58	किलो	45530
5	बाइंडिंग वायर	7.85	70	किलो	549.50
	Total (A)				85479.30
B	Labour				
1	मुख्य मिस्त्री	1.50	600	दिवस	900
2	मिस्त्री	3	500	दिवस	1500
3	पुरुष मजूर	13	350	दिवस	4550
4	महिला मजूर	10	250	दिवस	2500
5	फिटर	15	500	दिवस	7500
6	भीष्टी	02	350	दिवस	700
7	एतर	L.S.	L.S.	L.S.	1000
	Total (B)				18650
	साहित्य आणि मजुराची एकूण किंमत (क) = एकूण (A+B)				104129.30
	पाणी शुल्क @ साहित्य आणि मजुराच्या एकूण खर्चाच्या 1.5% जोडा =				1562
	एकूण खर्च = एकूण खर्च + पाणी शुल्क =				105692
	कंत्राटदारांचा नफा @ एकूण खर्चाच्या 10% जोडा (E) =				10570
	ग्रँड टोटल = एकूण खर्च + कंत्राटदारांचा नफा =				116262
	दर प्रति घनमीटर = अनुदान एकूण / आर.सी.सी. काँक्रीटसाठी गृहीत प्रमाण =				11627 / cu.m

➤ **Questions**

1. Define Rate Analysis.
2. State the factor affecting rate analysis.
3. State the standard percentage of other charges included for rate analysis of any item of construction work.
4. Explain the purpose of rate analysis.
5. Write the procedure of rate analysis.
6. Prepare the rate analysis for external sand faced plaster of C.M. (1:4) of thickness 16 mm.
7. Prepare the rate analysis for M20 Grade of concrete for the 10 M³ of concrete.
8. Work out the quantity of materials required for 40 m³ brick masonry in c.m. 1:6.
9. Prepare rate analysis for P.C.C. of grade M15.
10. Calculate the material required for brick masonry for wall having length 10 m height 3 m and thickness 20 cm.

युनिट V

व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन)

Unit V: Valuation

विषय निष्पत्ती (Course Level Learning Outcomes)

CO5- दिलेल्या उद्देशासाठी व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) पद्धतीचा वापर करा.

सिद्धांत शिक्षण परिणाम (Theory Learning Outcomes)

TLO 5.1 दिलेल्या सिव्हिल स्ट्रक्चरचे व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) का केले जाते हे स्पष्ट करा.

TLO 5.2 "कॉस्ट, व्हॅल्यू आणि प्राइस" (खर्च, मूल्य आणि किंमत) या शब्दांमधील फरक स्पष्ट करा आणि त्यांचे सिव्हिल इंजिनीअरिंगमधील महत्त्व समजावून सांगा.

TLO 5.3 दिलेल्या स्ट्रक्चरच्या व्हॅल्यूचे (मूल्य) वर्गीकरण करा.

TLO 5.4 दिलेल्या स्ट्रक्चरच्या कॉस्टचे डेप्रिसिएशन योग्य पद्धतीने कॅलक्युलेट करा.

TLO 5.5 दिलेल्या माहितीच्या आधारे स्ट्रक्चरची कॅपिटल एज्ड व्हॅल्यू कॅलक्युलेट करा.

TLO 5.6 PWD च्या नियमांनुसार दिलेल्या इमारतीचे मासिक भाडे कॅलक्युलेट करा.

TLO 5.7 "लीझ आणि मॉर्गेज" (भाडे करार आणि तारण) या शब्दांचे महत्त्व स्पष्ट करा.

5.1 व्हॅल्युएशन ची व्याख्या आणि उद्दीष्ट, व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) करणाऱ्याची भूमिका

(Definition & Purpose of Valuation, Role of Valuer)

5.1.1 व्हॅल्युएशन ची व्याख्या (Definition of Valuation):

व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) म्हणजे एखाद्या संपत्तीच्या सध्याच्या योग्य बाजारमूल्याचे अवलोकन करण्याची कला. हँडलीनुसार, 'किंमत ही एक वस्तुस्थिती आहे आणि व्हॅल्यू (मूल्य) म्हणजे किंमत काय असावी याचा अंदाज आहे.'

5.1.2 व्हॅल्युएशन ची उद्दिष्टे (Purpose of Valuation):

i. संपत्तीची विक्री आणि खरेदी (Sale and Purchase of Property)

कुठल्याही संपत्तीची खरेदी किंवा विक्री ही रहाण्यासाठी किंवा गुंतवणुकीसाठी केली जाऊ शकते. संपत्ती विकण्यासाठी किंवा खरेदी करण्यासाठी तिचे व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) आवश्यक असते.

ii. मॉर्गेज (Mortgage तारण)

जेव्हा एखादी व्यक्ती त्यांच्या संपत्तीच्या आधारावर कर्जासाठी अर्ज करते, तेव्हा त्याला मॉर्गेजलोन (तारण) म्हणतात. अशा संपत्तीची सध्याची व्हॅल्यू (मूल्य) ठरवण्यासाठी त्याचे व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) केले जाते.

iii. एन्शुरन्स (Insurance विमा)

संपत्तीचा विमा मिळवण्यासाठी मालकाला संपत्तीचे व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) करणे आवश्यक असते. विमा मंजूर करण्यासाठी आणि प्रीमियम निश्चित करण्यासाठी त्या संपत्तीचे व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) आवश्यक असते.

iv. टॅक्सेशन (Taxation कराधान)

सरकारी कर निश्चित करण्यासाठी संपत्तीचे व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) केले जाते, जसे की नगरपालिका कर, संपत्ती कर, एत्यादी.

v. रेंटफिक्सेशन (Rent Fixation भाडे निश्चिती)

संपत्तीवरून मिळणाऱ्या संभाव्य भाड्याचे अवलोकन करण्यासाठी व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) केले जाते. व्हॅल्युएशनचे एक मुख्य उद्दीष्ट म्हणजे संपत्तीमध्ये केलेल्या गुंतवणुकजस्टिफाय करणे.

vi. कंपलसरी एक्झिजिशन (Compulsory Acquisition अनिवार्य अधिग्रहण)

जेव्हा सरकार सार्वजनिक हितासाठी जमीन किंवा संपत्ती संपादित करू एच्छिते, तेव्हा त्या संपत्तीच्या मालकाला योग्य मोबदला दिला जातो. हा मोबदला त्या संपत्तीच्या व्हॅल्युएशनवर आधारित असतो.

vii. बेटरमेंट चार्जेस (Betterment Charges सुधार शुल्क)

काही ठिकाणे विकसित करण्यासाठी आणि परिसराच्या सुधारणा करण्यासाठी, मालकाने प्राधिकरणाला अतिरिक्त कर द्यावा लागतो, ज्याला बेटरमेंट चार्जेस म्हणतात. त्यामुळे, विकास होण्यापूर्वी आणि विकासानंतर संपत्तीची व्हॅल्यू (मूल्य) काय आहे हे मालकाला माहित असणे आवश्यक आहे.

viii. कोर्ट फी (Court Fee न्यायालयीन शुल्क)

जर एखादे प्रकरण न्यायालयात दाखल करावे लागले, तर त्यासाठी योग्यरकमेचे कोर्ट फी स्टॅम्पलावावे लागतात. कोर्ट फीची रक्कम, संपत्तीच्या व्हॅल्युएशनवर ठरवली जाते.

ix. स्पेक्यूलेशन (Speculation अनुमान)

भविष्यकाळात संपत्तीच्या मूल्यात वाढ होण्याची शक्यता असते. जो त्याचा अंदाज लावतो, तो त्या संपत्तीची व्हॅल्यू (मूल्य) या अनुमानानुसार ठरवतो.

x. रीएनस्टेटमेंट (Reinstatement पुनर्बांधणी)

जर संपत्तीचा मालक त्याच्या संपत्तीची पुनर्बांधणी करू एच्छित असेल, तर त्यासाठी व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) आवश्यक आहे. जुन्या सामग्रीचा वापर आणि नवीन सामग्रीची आवश्यकता यांचा विचार केला जातो.

xi. ऑक्शन बीड्स (Auction Bids लिलाव बोली)

xii. पार्टिशन (Partition विभाजन)

xiii. आर्बिट्रेशन (Arbitration मध्यस्थता)

xiv. संपत्तीतील विविध हक्कांचे व्हॅल्युएशन

xv. प्रोबेट (Probate) - एच्छापत्रा चे अधिकृत प्रमाणपत्र

5.1.3 व्हॅल्युअरची भूमिका (Role of Valuer) :

1. संपत्ती किंवा जमीन किंवा दोन्हींचे सध्याचे बाजारमूल्य ठरवण्यासाठी तपासणी करणे.
2. संपत्तीचे व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) करणे.
3. संपत्तीच्या फिजिकल कंडीशन (भौतिक स्थिती) ची तपासणी करण्यासाठी स्ट्रक्चरल सर्वे करणे.
4. विविध कर आणि त्याचा दर निश्चित करण्यासाठी मदत करणे.
5. विकासाची क्षमता असलेल्या जमिनीची व्हॅल्यु (मूल्य) ठरवणे.

5.2 व्याख्या: खर्च, किंमत आणि मूल्य (कॉस्ट, प्राइस आणि व्हॅल्यू), मूल्याची लक्षणे, मूल्यावर प्रभाव टाकणारे घटक

(Define: Cost, Price and Value, Characteristics of Value, Factors affecting Values)

5.2.1.1 कॉस्ट (Cost खर्च)

खर्च म्हणजे विशिष्ट उत्पादन तयार करण्यासाठी केलेला प्रत्यक्ष खर्च.

5.2.1.2 प्राइस (Price किंमत)

प्राइस म्हणजे उत्पादन तयार करण्यासाठी केलेला प्रत्यक्ष खर्च आणि उद्योजकाचा नफा यांची बेरीज.

5.2.1.3 व्हॅल्यू (Value मूल्य)

हॅडलीच्या व्याख्येनुसार, "किंमत ही एक वस्तुस्थिती आहे आणि व्हॅल्यू (मूल्य) म्हणजे किंमत काय असावी याचा अंदाज आहे." ही व्हॅल्यू (मूल्य) खर्चापेक्षा कमी किंवा जास्त असू शकते. व्हॅल्यू (मूल्य) ही संपत्तीच्या मालकीची डिझाईनरिबिलिटी (एष्टता) मोजणारा मापदंड आहे. व्हॅल्यू (मूल्य) मागणी आणि पुरवठ्याच्या आधारावर बदलू शकते, तर खर्च स्थिर राहतो. कोणत्याही वस्तुला व्हॅल्यू (मूल्य) असण्यासाठी त्यात तीन लक्षणे आवश्यक आहेत:

- a. त्यात उपयोगिता असावी
- b. ती दुर्मिळ असावी
- c. ती हस्तांतरणीय किंवा बाजारात विकता येणारी असावी

त्यापैकी कोणतेही एक लक्षण नसल्यास वस्तूला कोणतेही मूल्य नसते. उदाहरण:- हवा ही उपयोगी आहे, पण ती दुर्मिळ नाही आणि त्यामुळे तिचे आर्थिक मूल्य नाही. सडलेले सफरचंद दुर्मिळ असू शकते, पण त्यात उपयोगिता नाही आणि म्हणून त्याला व्हॅल्यू (मूल्य) नाही. संपत्तीची व्हॅल्यू (मूल्य) असते कारण त्यात तीन आवश्यक लक्षणे असतात.

5.2.2 कॅरेक्टरीस्टिक्स ऑफ व्हॅल्यू (Characteristics of Value मूल्याची लक्षणे)

- i) संपत्तीची व्हॅल्यू (मूल्य) म्हणजे ती रक्कम, जी संपत्ती विक्रीसाठी ठेवली असता, कधीही मिळवली जाऊ शकते.
- ii) संपत्तीची व्हॅल्यू (मूल्य) ही स्थानानुसार आणि वेळेनुसार बदलते (मागणी आणि पुरवठ्याचा कायदा).
- iii) संपत्तीची व्हॅल्यू (मूल्य) ती चांगल्या स्थितीत राखल्याने वाढवता येते.
- iv) संपत्तीची व्हॅल्यू (मूल्य) युद्ध, दंगली, आर्थिक मंदी यांसारख्या घटनांमुळे प्रभावित होऊ शकते.

5.2.3 फॅक्टर्स अफेक्टिंग:व्हॅल्यु (Factors affecting Value मूल्यावर प्रभाव टाकणारे घटक)

i) डेप्रिसिएशन(Depreciation मूल्यहानी)

एखादी संपत्ती तिच्या वापरामुळे व्हॅल्यु (मूल्य) गमावते. या व्हॅल्युच्या नुकसानीला डेप्रिसिएशन म्हणतात.

ii) प्राइस इंडेक्स/ एन्फ्लेशन (Price Index/Inflation किंमत निर्देशांक / महागाई)

आपण सर्वजण अनुभवतो की किमती जलद गतीने वाढत आहेत. म्हणूनच, व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) करत असताना, विविध वस्तूंच्या प्राइस इंडेक्सशी संलग्न असणे आवश्यक आहे. त्यामुळे, इमारतींची व्हॅल्यु (मूल्य) वेळेसोबत वाढत राहते.

iii) लोकेशन ऑफ प्रॉपर्टी (Location of Property संपत्तीचे स्थान)

संपत्तीची व्हॅल्यु (मूल्य) ती जिथे आहे त्या स्थानावर अवलंबून असते. शहराच्या मध्यभागी बांधलेल्या इमारतीची व्हॅल्यु (मूल्य), गावाबाहेरील एतर समान इमारतीपेक्षा अधिक असेल.

iv) डिमांड आणि सप्लाय रेशो (Demand and Supply Ratio मागणी आणि पुरवठा प्रमाण)

हे सामान्य निरीक्षण आहे की, जेव्हा मागणी जास्त असते आणि पुरवठा कमी असतो, तेव्हा दुकानदार तीच जुनी वस्तू उच्च दरात विकतात. परिस्थितीवर आधारित, मागणी आणि पुरवठ्याचा प्रभाव व्हॅल्युवर असा असतो:

- जेव्हा मागणी पुरवठ्यापेक्षा जास्त असते, तेव्हा संपत्तीची व्हॅल्यु (मूल्य) वाढते.
- जेव्हा पुरवठा मागणीपेक्षा जास्त असतो, तेव्हा संपत्तीची व्हॅल्यु (मूल्य) कमी होते.

v) रिटर्न फ्रॉम प्रॉपर्टी(Returns form Property संपत्तीवरून मिळणारा रिटर्न)

इमारतीची व्हॅल्यु (मूल्य) त्यावरून मिळणाऱ्या परताव्यांमुळे प्रभावित होते. अशी इमारत ज्यामध्ये अधिक परतावे आहेत, तिचे मुल्यकमी परताव्यांच्या एतर समान इमारतीपेक्षा अधिक असेल.

vi) कॉस्ट ऑफ कंस्ट्रक्शन (Cost of Construction बांधकाम खर्च)

आधुनिक आणि जागतिक दर्जाच्या सामग्रींचा वापर करून बांधलेल्या इमारतीची व्हॅल्यु, कमी दर्जाच्या सामग्रीने बांधलेल्या इमारतीपेक्षा अधिक असेल. यात दरवाजे, खिडक्या, फरश्या, भिंतीचे आवरण, गिलावा, रंग, वीज आणि पाणीपुरवठा एत्यादींचा खर्च समाविष्ट आहे.

vii) लाईफ अँड एज ऑफ बिल्डिंग, मॅटेनन्स (Life and age of building, Maintenance इमारतीचे आयुष्य आणि वय, देखभाल)

जर इमारत चांगली राखली गेली असेल, तर ती जुनी असूनही तिची व्हॅल्यु (मूल्य) अधिक असू शकते. तसेच, नवीन बांधलेल्या इमारतीच्या वाईट देखभालीमुळे तिची व्हॅल्यु (मूल्य) कमी होईल. इमारतीचे वय देखील व्हॅल्युएशन (मूल्यांकन) करताना महत्वाचे असते.

viii) रायट्स, वॉर, फ्लड्स अँड नॅचरल कॅलॅमिटी (Riots, Wars, Floods and Natural Calamities दंगली, युद्ध, पूर आणि नैसर्गिक आपत्ती)

जेव्हा एखादी जागा भूकंपासारख्या आपत्तींना, दंगलीला किंवा अशा एतर घटनांना अधिक सामोरे जाते, तेव्हा त्या ठिकाणाच्या संपत्तीची व्हॅल्यू (मूल्य) कमी होऊ शकते.

ix) मोनॉपोली ऑफ प्रॉपर्टी (Monopoly of Property संपत्तीचा एकाधिकार)

जर एखादी संपत्ती एका विशिष्ट क्षेत्रात / परिसरात प्रसिद्ध असेल, तर ती संपत्ती एतर समान संपत्त्यांपेक्षा अधिक मूल्यवान ठरू शकते. जसे त्याच्या आजुबाजूला श्रीमंत लोकांचे घर असतील. उदा. सिव्हीड्समधील एनआरआय कॉम्प्लेक्स.

x) लीगल कंट्रोल (Legal Control कायदेशीर नियंत्रण)

एखादी फ्रीहोल्ड संपत्ती म्हणजे अशी संपत्ती जीची संपूर्ण मालकी अमर्याद कालावधीपर्यंत राखली जाऊ शकते. अशी संपत्ती विक्रीनंतर ताब्यात घेतली जाऊ शकते, तसेच त्यात कोणतीही कायदेशीर अडचण नसते. पण, भाड्याने दिलेली किंवा कायदेशीर तांत्रिक अडचणी असलेली संपत्तीजोपर्यंत मोकळी केली जात नाही, तोपर्यंत ताब्यात घेता येत नाही. भाड्याने दिलेल्या संपत्तीच्या तुलनेत फ्रीहोल्ड संपत्ती अधिक मूल्यवान असते.

xi) पर्पज ऑफ व्हॅल्युएशन (Purpose of Valuation मूल्यांकनाचे उद्दीष्ट)

मूल्यांकनामध्ये, जिथे विक्रेते पैशांच्या तणावात असतात, तिथे त्यांची संपत्ती, प्रत्यक्ष मार्केटमूल्यापेक्षा कमी किमतीत विकली जाऊ शकते. दुसरीकडे, जर व्यक्तीच्या संपत्तीबद्दल वैयक्तिक भावना जोडलेल्या असतील, तर ते ती संपत्ती मार्केटमूल्यापेक्षा जास्त किमतीत विकत घेऊ शकतात.

xii) म्युनिसिपल रूल्स (Municipal Rules नगरपालिकेचे नियम)

नगरपालिकेच्या इमारतीच्या उंची, FSI संबंधित नियमांमध्ये बदल झाल्यास इमारतीची व्हॅल्यू (मूल्य) प्रभावित होऊ शकते.

xiii) ॲक्सेस टू प्रॉपर्टी (Access to Property संपत्तीला प्रवेश)

थेट प्रवेश असलेल्या संपत्तीला, दुर्गम ठिकाणाच्या संपत्तीपेक्षा जास्त व्हॅल्यू (मूल्य) मिळते.

xiv) प्रोव्हिजन ऑफ एमेनिटीज (Provision of Amenities सुविधांचा पुरवठा)

उंच इमारतीमध्ये लिफ्ट असल्यास, प्रत्येक मजल्याच्या वाढीसोबत प्रति चौरस फूट किंमत वाढते. एतर सुविधा जसे की शाळा, रुग्णालय, आणि मार्केट, या संपत्तीच्या जवळ असल्यास त्या संपत्तीला अधिक प्राधान्य दिले जाते. तसेच, जलतरण तलाव, खेळाचे मैदान एत्यादींची उपलब्धता व्हॅल्यूवर प्रभाव टाकते.

xv) वास्तुशास्त्र/आस्पेक्ट (Vaastu Shastra/Aspect वास्तुशास्त्र/दिशा)

निसर्गरम्य संपत्तीची व्हॅल्यू (मूल्य) एतर समान संपत्तीपेक्षा जास्त असते. खोलींची, खिडक्यांची, दरवाज्यांची, स्वयंपाकघराची स्थिती एत्यादी व्यक्तींच्या वैयक्तिक विचारांवर आधारित असू शकते, ज्याचा प्रभाव संपत्तीच्या मूल्यावर पडतो.

xvi) प्रेस्टिज व्हॅल्यू (Prestige Value प्रतिष्ठेचे मूल्य)

जर एखादी संपत्ती चित्रपट/क्रीडापट्टएत्यादींच्या संपत्ती जवळ असेल, तर त्या संपत्तीचीव्हॅल्यु (मूल्य) वाढते.

5.3 व्हॅल्युचे प्रकार: बुक व्हॅल्यु, स्कॅप व्हॅल्यु, सॅल्वेज व्हॅल्यु, स्पेक्युलेटिव व्हॅल्यु, डिस्ट्रेस व्हॅल्यु, मार्केट व्हॅल्यु, मोनॉपोली व्हॅल्यु, सेंटीमेंटल व्हॅल्यु.

(Types of Values: Book Value, Scrap Value, Salvage Value, Speculative Value, Distress Value, Market Value, Monopoly Value, Sentimental Value)

5.3.1 बुक व्हॅल्यु (Book Value पुस्तकी मूल्य)

ही ती रक्कम आहे जी अकाउंट बुकमध्ये दर्शविली जाते आणि जी व्हॅल्यु डेप्रिसिएशनकाढून मिळवली जाऊ शकते. एका विशिष्ट वर्षी संपत्तीचीबुकव्हॅल्यु (मूल्य) म्हणजे मूळ खर्चवजामागील वर्षांपर्यंतचेडेप्रिसिएशन. संपत्तीच्या आयुष्याच्या शेवटी, बुकव्हॅल्यु (मूल्य)स्कॅप मूल्याच्या समान असेल.

5.3.2 स्कॅप व्हॅल्यु (Scrap Value मोडीत मूल्य)

उपयोगिता कालावधीच्या शेवटी, संपत्ती तुकड्यांमध्ये विभागून विकली जाऊ शकते. या स्कॅप्सची विक्री करून मिळालेली रक्कम त्याचीस्कॅपव्हॅल्यु म्हणून ओळखली जाते. एका इमारतीचीस्कॅपव्हॅल्यु (मूल्य) साधारणतः त्याच्या बांधकामाच्या मूळ खर्चाच्या 10% असू शकते. स्कॅप काढलेली सामग्री जसे की स्टील, कांस्य, लाकूड एत्यादी काही व्हॅल्यु (मूल्य) मिळवते, जी त्याचीस्कॅपव्हॅल्यु (मूल्य) आहे.

5.3.3 सॅल्वेज व्हॅल्यु (Salvage Value पुनर्प्राप्त मूल्य)

सॅल्वेजव्हॅल्यु (मूल्य) म्हणजे उपयोगी कालावधीच्या शेवटीअखंडसंपत्तीचीव्हॅल्यु (मूल्य). उदाहरणार्थ, रेल्वेतवापरले जाणारे स्लिपर्स, कुंपण भिंत म्हणून वापरले जाऊ शकतात आणि त्यासाठी मिळालेली रक्कम सॅल्वेजव्हॅल्यु (मूल्य) म्हणून वर्गीकृत केली जाऊ शकते. जेव्हा एखादी यंत्रणा तिच्या आयुष्याच्या शेवटी अनएकोनॉमिकलहोऊन विकली जाते, तेव्हा तिची विक्री किंमत सॅल्वेजव्हॅल्यु (मूल्य) असते.

5.3.4 स्पेक्युलेटिव व्हॅल्यु (Speculative Value अनुमान मूल्य)

काही खरेदीदार असे असतात, जे संपत्ती विकत घेऊन काही काळानंतर नफा कमावण्यासाठी विकण्यास एवढुक असतात. अशा खरेदीदारांना संपत्तीचे भविष्यातील फायदे दिसतात आणि ते त्यावरून नफा कमावण्यासाठी ती विकतात. या किमतीला स्पेक्युलेटिव व्हॅल्यु म्हणतात.

5.3.5 डिस्ट्रेस व्हॅल्यु (Distress Value आपत्ती मूल्य)

जेव्हा संपत्ती मार्केटमूल्यापेक्षा कमी किमतीला विकली जाते, तेव्हा तीव्हॅल्युडिस्ट्रेसव्हॅल्यु असते. याची कारणे,बँक कर्ज न फेडणे, वैद्यकीय आपत्कालीन परिस्थिती, भूकंप/दंगलीचा धोका एत्यादीअसू शकतात.

5.3.6 मार्केट व्हॅल्यु (Market Value बाजार मूल्य)

मार्केटव्हॅल्यु म्हणजे ती रक्कम जी खुल्या बाजारात मिळवली जाऊ शकते. जेव्हा संपत्ती विक्रीसाठी ठेवली जाते, तेव्हा खरेदीदार आणि विक्रेता यांच्यातस्वातंत्र्यपणेव्यवहार होतो. संपत्तीचे मार्केटव्हॅल्यु वेळोवेळी बदलते.

5.3.7 मोनॉपोली व्हॅल्यु (Monopoly Value एकाधिकार मूल्य)

काही बाबतीत, एखादी संपत्ती एतर संपत्त्यांच्या तुलनेत तिच्या आकार, स्थान एत्यादींमुळे विशिष्ट फायदे देते. जेव्हा अशा संपत्तीला विक्रीसाठी ठेवले जाते, तेव्हा त्यासंपत्तीला मिळवलेली किंमत म्हणजे मोनॉपोलीव्हॅल्यु.

5.3.8 सेंटिमेंटल व्हॅल्यु (Sentimental Value भावनिक मूल्य)

जर मालकाच्या संपत्ती सोबतकाही भावना जोडलेल्या असतील,तर मोठ्या प्रस्तावाला देखिल ते नकार देतात. अशी किंमत सेंटिमेंटलव्हॅल्यु म्हणून ओळखली जाते. याचा मार्केटमूल्याशी काहीही संबंध नसतो.

5.4 डेप्रिसिएशन (मूल्यहानी), ऑब्सोलेंस (कालबाह्यता),सिंकिंग फंड, डेप्रिसिएशनची (मूल्यहानी) गणना करण्याच्या पद्धती: स्ट्रेट लाईन (सरळ रेषा) पद्धत,सिंकिंग फंड पद्धत, काँस्टंट परसेंटेज (स्थिर टक्केवारी) पद्धत.

5.4.1.1 डेप्रिसिएशन (Depreciation मूल्यहानी)

डेप्रिसिएशनम्हणजे संपत्तीची व्हॅल्यु कमी होणे, जे झीज, सडलेलेपण, कालबाह्यता या कारणांमुळे होते. इमारतीची व्हॅल्यु हळूहळू कमी होते.

5.4.1.2 ऑब्सोलेंस (Obsolescence कालबाह्यता)

संपत्तीची व्हॅल्यु बदलत्या शैली आणि पद्धती एत्यादी कारणांमुळे देखील कमी होऊ शकते. यास ऑब्सोलेंस (कालबाह्यता) म्हणतात. एक जुनी शैली असलेली उत्तम स्थितीतील यंत्रणादेखिल कालबाह्य होऊ शकते. तसेच,चांगल्या स्थितीतील जुनी इमारत आरामदायक व्यवस्था न असण्यामुळे कालबाह्य होऊ शकते. कालबाह्यतेमुळे व्हॅल्यु कमी होते.

5.4.1.3 सिंकिंग फंड (Sinking Fund बुडित खाते)

संपत्तीच्या उपयुक्ततेच्या कालावधीच्या समाप्तीवर,पुनर्निर्माणासाठी नियमित हप्त्यांद्वारे हळूहळू जमा होणारी रक्कम सिंकिंग फंड म्हणून ओळखली जाते. सिंकिंग फंडची गणना इमारतीच्या आयुष्याच्या कालावधीवर, स्कॅपव्हॅल्यु आणि व्याज दरावर अवलंबून असते. सिंकिंग फंडची गणना करतांना,जमीनाच्या खर्चाचा विचार केला जात नाही, कारण जमीन अपरिवर्तनीय राहते.

संपत्तीत गुंतवलेले भांडवल दोन भागांमध्ये विभागले जाऊ शकते, एक म्हणजे जमीनीमध्ये आणि दुसरे इमारतीमध्ये. इमारत स्वाभाविकपणे खराब होण्याच्या अधीन असते, ज्यामुळे मालकाला दरवर्षी त्याच्या भांडवलाचा एक भाग जोपर्यंत इमारतीचे भौतिक जीवन शून्य होत नाही, तोपर्यंत गमवावा लागतो. त्या वेळी मालकाकडे फक्त जमीन शिल्लक राहते आणि त्यामुळे त्याचे भांडवल त्याला परत मिळते. जर त्याने त्याचे पैसे एतर प्रकारच्या सुरक्षा मध्ये गुंतवले असते, तर त्याचे भांडवल सुरक्षित राहिले असते आणि त्याला नियमितपणे उत्पन्न मिळाले असते. त्यामुळे, अशी व्यवस्था एथेही करणे आवश्यक आहे ज्याद्वारे मालक इमारतीच्या उपयुक्ततेच्या समाप्तीवर त्याच्या गुंतवलेल्या भांडवलाचा भाग परत मिळवू शकतो. आणि अशी व्यवस्था नसल्यास, भांडवल संपत्ती बाजारातून बाहेर जाऊ शकते. यावर उपाय म्हणून "सिंकिंग फंड" प्रदान केला जातो, ज्यामध्ये दरवर्षी भाड्याचा एक छोटा भाग बाजूला ठेवला जातो आणि बँकेत ठेवला जातो किंवा सरकारी सुरक्षा मध्ये गुंतवला जातो ज्यामध्ये संकुचित व्याज मिळवले जाते, अशा प्रकारे जेव्हा इमारतीचे जीवन समाप्त होते, तेव्हा मालक त्याच्या इमारतीची पूर्ण व्हॅल्यु बँक किंवा सुरक्षा यांसारख्या स्त्रोतांपासून मिळवू शकतो.

गुंतवलेल्या भांडवलाच्या परतफेडीसाठी वार्षिक सिंकिंग फंड आवश्यक आहे, म्हणूनच त्याला एक बाह्य खर्च म्हणून ओळखले जाते. डेप्रिसिएशन आणि सिंकिंग फंडांमध्ये फरक असा आहे की, पूर्वीच्या परिस्थितीत, गुंतवलेल्या भांडवलाची पुनर्प्राप्तीची कोणतीही व्यवस्था नाही, तर सिंकिंग फंडमध्ये अशी व्यवस्था आहे.

बुडित खात्याच्या वार्षिक हप्त्याची रक्कम गणना करण्याचे सूत्र असे आहे:

$$I = \frac{S \times i}{(1 + i)^n - 1}$$

येथे, I = वार्षिक सिंकिंग फंड हप्त्याची रक्कम

S = एकूण सिंकिंग फंड जमा करायची रक्कम

i = व्याज दर (दशांश स्वरूपात)

n = सिंकिंग फंड जमा करण्यासाठी लागणारा कालावधी (वर्ष)

5.4.2 डेप्रिसिएशनची गणना करण्याच्या पद्धती: स्ट्रेट लाईन (सरळ रेषा) पद्धत, सिंकिंग फंड (बुडित खाते) पद्धत, कॉस्टंट परसेंटेज (स्थिर टक्केवारी) पद्धत.

5.4.2.1 स्ट्रेट लाईन (Straight Line Method सरळ रेषा) पद्धत

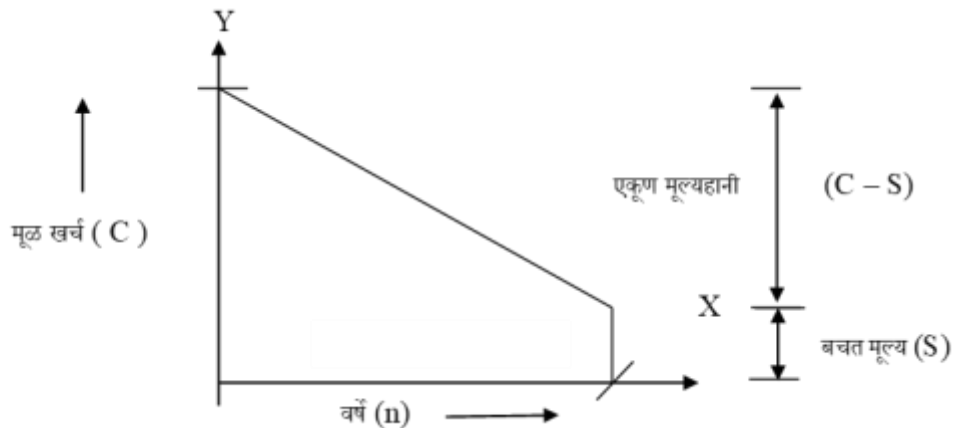
या पद्धतीत, मूळ खर्चाचा एक निश्चित भाग दरवर्षी वजा केला जातो, त्यामुळे संपत्तीच्या उपयुक्ततेच्या समाप्तीला त्याची व्हॅल्यू सॅल्वेज व्हॅल्यूच्या समान होईल. ही गणना सूत्राद्वारे केली जाऊ शकते.

$$D = \frac{C - S}{N}$$

$$\text{Annual depreciation} = \frac{\text{Original cost} - \text{Scrap value}}{\text{Total life in years}}$$

$$\text{वार्षिक डेप्रिसिएशन} = \frac{\text{मूळ खर्च} - \text{बचत व्हॅल्यू (मूल्य)}}{\text{एकूण आयुष्य (वर्षांमध्ये)}}$$

हे एक ग्राफद्वारे चांगले दर्शवता येईल :-



5.4.2.2 सिंकिंग फंड (Sinking Fund) पद्धत

या पद्धतीत, संपत्तीच्या डेप्रिसिएशनची एकूण रक्कम त्यावेळी सिंकिंग फंडमध्ये जमा झालेल्या रकमेच्या आणि त्यावरच्या संकुचित व्याजाच्या समान मानली जाते. "n" वर्षांमध्ये 1 रुपये मिळविण्यासाठी आवश्यक वार्षिक सिंकिंग फंडची रक्कम.

i = Rate of interest

Annual sinking fund to provide Rs. 1 in "n" years .

$$x = \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

$$\text{An amount of Rs. 1 after n years} = y = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$\text{Rate of depreciation in "n" years} = x * y$$

$$\text{"n" वर्षांत डेप्रिसिएशन दर} = x * y$$

5.4.2.3 कॉस्टंट परसेंटेज (Constant Percentage स्थिर टक्केवारी) पद्धत

या पद्धतीला "डिकलायनिंग बॅलन्स मेथड" असे देखील म्हणतात. यात असे मानले जाते की, संपत्ती तिच्या मूळ किमतीवर निश्चित टक्केवारीप्रमाणे दरवर्षी आपली व्हॅल्यू गमावते.

$$P = 1 - (S / C)^{1/n}$$

येथे,

P = स्थिर टक्केवारी

S = स्कॅप व्हॅल्यू (Scrap value)

C = संपत्तीचा मूळ खर्च (original cost)

n = संपत्तीचे जीवन (वर्षांमध्ये) (life of property)

$$\text{संपत्तीचे व्हॅल्यू (मूल्य) 'm' वर्षांच्या अखेरीस} = C - (S/C)^{m/n}$$

हे सूत्र जेव्हा, $S = 0$ असते त्यावेळी लागू होत नाही.

5.5 कॅपिटलायज्ड व्हॅल्यूची गणना: ग्राँस इनकम, आऊटगोइंग, नेट इनकम, ईअर परचेस, टाईप्स ऑफ आऊटगोईंग

(Computation of capitalized value, Gross income, Outgoings, Net Income, Year Purchase, Types of outgoings.)

i) कॅपिटलायज्ड व्हॅल्यू (Capitalized Value भांडवलित मूल्य)

ही ती रक्कम आहे, ज्याचा वार्षिक व्याज हा संपत्तीवरून मिळणाऱ्या निव्वळ उत्पन्ना एवढा असेल. हे भांडवल सरकारी करारनाम्यामध्ये गुंतवले जाऊ शकते, जिथे उत्पन्न नियमित व्याजाच्या रूपात मिळते.

$$\text{कॅपिटलायज्ड व्हॅल्यू} = \text{नेट इनकम} \times \text{ईअर परचेस}$$

जेव्हा कोणतेही नियमित उत्पन्न प्राप्त करण्यासाठी निश्चित कालावधीसाठी एक रक्कम हवी असते, तेव्हा निव्वळ रिटर्न्सप्राप्त करण्यासाठी आवश्यक असलेली रक्कम म्हणजेकॅपिटलाएज्ड व्हॅल्यु.

ii) ग्रॉस इनकम (Gross Income एकूण उत्पन्न)

संपत्तीच्या विविध स्रोतांमधून एकूण उत्पन्न मिळवले जाते जे प्रतिवर्षी गणले जाते. येथे, एकूण १२ महिन्यांचे भाडे, मालकाला संपत्तीचा वापर आणि ताबा घेण्यासाठी दिलेली नियमित रक्कम आहे. यात, बाह्य खर्चाचा समावेश होतो.

iii) आऊटगोइंग (Outgoings बाह्य खर्च)

हे त्या खर्चांना म्हणतात, जे उत्पन्न मिळवण्यासाठी आवश्यक असतात. सामान्यतः, बाह्य खर्च हा एकूण भाड्याच्या ३०% असतो. बाह्य खर्च हे संपत्तीचे मालक भरणार असलेले खर्च आहेत. हे संपत्तीच्या निव्वळ उत्पन्नाला कमी करतात आणि म्हणून त्यांना शक्यतो कमी करण्याचा प्रयत्न केला जातो.

iv) नेट इनकम (Net Income निव्वळ उत्पन्न)

कोणत्याही संपत्तीचा मालक त्याच्या गुंतवणुकीवर रिटर्न्स मिळवण्याची अपेक्षा करतो. निव्वळ उत्पन्न म्हणजे मालकाचा निव्वळ नफा. ते खालीलप्रमाणे गणले जाते:

$$\text{नेट इनकम} = \text{ग्रॉस इनकम} - \text{आऊटगोइंग}$$

किंवा

$$\text{नेट रेंट} = \text{ग्रॉस रेंट} - \text{आऊटगोइंग}$$

हे उत्पन्न एकूण उत्पन्नातून सर्व बाह्य खर्च वजा केल्यावर मिळवले जाते आणि याला "नेट इनकम" असे देखील म्हणता येते.तसेच,

$$\text{नेट इनकम} = \text{कॅपिटलाएज्ड व्हॅल्यु} \times \text{व्याज दर}$$

v) ईअर परचेस (Years Purchase वर्षे खरेदी)

एखाद्या व्यक्तीने एका निश्चित व्याज दराप्रमाणे दरवर्षी 1 रुपयाचे उत्पन्न मिळवण्यासाठी गुंतवलेले भांडवल म्हणजे ईअर परचेस.उदाहरणार्थ, ५% व्याज दराप्रमाणे 1 रुपयाचे उत्पन्न मिळवण्यासाठी गुंतवलेली रक्कम YP अशी असेल,

$$Y P \times i = 1$$

$$Y P = 1 / i = 1 / 0.05 = \text{रुपये } 20 \text{ /-}$$

जसे की,

$$\text{नेट इनकम} = \text{कॅपिटलाएज्ड व्हॅल्यु} \times \text{व्याज दर}$$

अर्थात,

$$N I = C V \times i$$

तसेच,

$$N I \times (1 / i) = C V$$

पण,

$$(1 / i) = Y P$$

म्हणून,

$$N I \times Y P = C V$$

जर एखाद्या संपत्तीचा उपयुक्तता कालावधी काही वर्षांपर्यंत मर्यादित असेल, तर संपत्तीच्या उपयुक्तता कालावधीच्या शेवटी मूळ भांडवल खर्चाची रक्कम परत मिळवण्यासाठी एक विशिष्ट रक्कम सिंकिंग फंड म्हणून गुंतवली पाहिजे. अन्यथा, संपत्तीचा मालक उपयुक्तता कालावधीच्या शेवटी न केवळ भांडवल गमावेल तर उत्पन्नही गमावेल. त्यामुळे, $Y P$ अशा प्रकारे कमी होईल की, संपत्तीचे उत्पन्न भांडवलाच्या व्याजासाठी आणि भांडवलाच्या प्रतिस्थापनासाठी सिंकिंग फंडजमा करण्यासाठी पुरेसे असेल. अशा प्रकारे,

$$Y P = 1 / (i + s)$$

येथे, s = सिंकिंग फंडगुणांक, जो दिलेल्या कालावधीत 1 रुपयाचे प्रतिस्थापन करण्यासाठी आवश्यक आहे.

vi) आऊटगोइंगचे प्रकार आणि त्यांची टक्केवारी

(Types of Outgoings & their Percentages)

a) म्युनिसिपल टॅक्स (Municipal Tax नगरपालिका कर): हे स्थानिक नगरपालिका प्राधिकरणांद्वारे संपत्ती मालकांवर लावलेले कर आहेत, जे पाणी पुरवठा, गटार प्रणाली, देखभाल एत्यादी सेवा प्रदान करण्यासाठी आणि शहराच्या विकासासाठी घेतले जातात. हे दरवर्षी द्यायचे अनिवार्य देयक असते. तथापि, हे सर्वसाधारण नसतात आणि ते संपत्तीच्या वापराच्या उद्देशावर आणि पुरवठ्याच्या सेवांच्या प्रमाणावर अवलंबून असतात. संपत्तीचे व्हॅल्युएशन नगरपालिका प्राधिकरणाने नियुक्त केलेल्या व्हॅल्युअरकडून केले जाते आणि त्यानुसार कराचा दर लावला जातो. हे कर उत्पन्नाच्या 10% ते 15% असतात जे एकूण उत्पन्नातून वजा केले जातात.

b) मॅनेजमेंट चार्जेस (Management Charges व्यवस्थापन शुल्क): भाडे गोळा करण्याची व्यवस्था आणि संपत्तीचे व्यवस्थापन करण्यासाठी काही रक्कम खर्च केली जाते. ही रक्कम एकूण भाड्याच्या 2% ते 5% दरम्यान घेतली जाते.

c) एन्युअल रिपेयर्स (Annual Repairs वार्षिक दुरुस्ती): मालकाला त्याच्या संपत्तीवर दरवर्षी काही रक्कम खर्च करावी लागते जेणेकरून ती चांगल्या स्थितीत राहील. संपत्तीला चांगले राखणे म्हणजे त्यातून अधिक उत्पन्न मिळवणे. काही दुरुस्त्या तातडीच्या असू शकतात, ज्यांना संपत्तीचा योग्य वापर करण्यासाठी त्वरित करणे आवश्यक असते. त्यांना "कॅपिटल रिपेयर्स" म्हणतात. तसेच, काही वार्षिक दुरुस्त्या जसे की रंगकाम, पाण्याची व्यवस्था, गटार काम एत्यादी असू शकतात, ज्यांना योग्य प्रकारे केले पाहिजे, ज्यामुळे संरचनेचा आयुष्य वाढेल. अशा दुरुस्तीसाठी एकूण भाड्याच्या 10% ते 15% रक्कम मान्य केली जाते.

d) सिंकिंग फंड (बुडित खाते): मालकाकडे आधीच्या इमारतीच्या उपयुक्ततेची मुदत संपल्यानंतर त्याचा पुनर्निर्माण करण्याची क्षमता असावी लागते. यासाठी, दरवर्षी एकूण भाड्याच्या काही टक्केवारीची रक्कम सिंकिंग फंड म्हणून राखीव ठेवली जाते. ही रक्कम आणि त्यावर मिळालेल्या संकुचित व्याजाच्या मदतीने मालकाकडे

नवीन इमारत बांधण्याची क्षमता वाढेल. सिंकिंग फंडची रक्कम उपयुक्त जीवन आणि अपेक्षित व्याज दरावर अवलंबून असते.

e) इन्श्युरन्स (विमा): संपत्तीवरील धोका जसे की आग, भूकंप इत्यादी धोक्यांच्या भरपाईसाठी संपत्तीचा विमा घेतला जातो. यानुकसान भरपाईसाठी, मालकाला वार्षिक विम्याचा हप्ता भरावा लागतो. विम्याची रक्कम संपत्तीच्या एकूण किमतीवर, महत्त्वावर आणि इमारतीच्या स्वरूपावर अवलंबून असते.

f) लॉस ऑफ रेंट आणि व्हॅकेंसीझ (Loss of Rent and Vacancies भाड्याचे नुकसान आणि रिकामी जागा): कधी कधी भाडे नियमितपणे मिळत नाही, तसेच संपत्तीचा वापरपूर्णपणे करता येत नाही. अशा रिकाम्या जागेसाठी मोबदला दिला जाऊ शकतो जो नंतर बाह्य खर्च म्हणून मोजला जातो. हे एकूण भाड्याच्या 1% ते 2% एवढे घेतले जाऊ शकते.

g) विविध खर्च (Miscellaneous Expenditures): वीज शुल्क, सफाई शुल्क आणि नगरपालिका करांशिवाय एतर कर, इत्यादी खर्च मालकाला करावे लागतात. हे सर्व खर्च अतिरिक्त बाह्य खर्च म्हणून संपत्ती मालकाला करावे लागतात.

h) एनकम टॅक्स (उत्पन्न कर): संपत्तीवरील उत्पन्नावर कर लागू होतो, जरी तो आउटगोइंग्समधून दुर्लक्षित झाला तरी तो एतर उत्पन्नांसोबत आयकरासाठी विचारात घेतला जातो.

5.6 PWDच्या पद्धतीनुसार भाडे निश्चित करणे (Fixation of Rent as per PWD Practice)

संपत्तीमध्ये मालकाने केलेल्या गुंतवणुकीवर आधारित, सुनिश्चित टक्केवारी परताव्यासाठी, भाडे निश्चित केले जाते. कॅपिटल कॉस्ट संपत्तीची वर्तमान व्हॅल्यू दाखवते ज्यामध्ये बांधकाम आणि भूमी खर्च समाविष्ट असतो. हा भूमी आणि बांधकाम खर्च म्हणजे मालकाने केलेली गुंतवणूक. खर्चावर काही टक्केवारी म्हणजे संपत्तीतून मिळणारा निव्वळ रिटर्न्स. तसेच, एकूण भाड्यात (GR) निव्वळ भाडे (NR) आणि बाह्य खर्च समाविष्ट असतील.

$$G R = N R + \text{Outgoings}$$

$$N R = G R - \text{Outgoings}$$

जर निव्वळ भाडे आणि बाह्य खर्च ज्ञात असतील, तर GR शोधले जाऊ शकते. GR हा 12 महिन्यांचा असेल. मासिक भाडे GR / 12 असेल. बाह्य खर्च हा एकूण भाड्याच्या टक्केवारी म्हणून दिला जाऊ शकतो किंवा विविध प्रकारच्या बाह्य खर्च रक्कमांसह दिला जाऊ शकतो.

हे भाडे केवळ स्टॅंडर्ड भाडे असेल. वास्तविक/करार भाडे स्टॅंडर्ड भाड्यापेक्षा जास्त किंवा कमी असू शकते. जर भाडे करू न्यायालयात गेले, तर वास्तविक भाडे स्टॅंडर्ड भाड्यापर्यंत कमी केले जाऊ शकते. जर वास्तविक भाडे स्टॅंडर्ड भाड्यापेक्षा कमी असेल, तर न्यायालय ते स्टॅंडर्ड भाड्यापर्यंत वाढवणार नाही.

5.7 लीज (Lease भाडेकरार): लीजचे प्रकार, लीजहोल्ड प्रॉपर्टी आणि फ्री होल्ड प्रॉपर्टी, मॉर्गेज (तारण) दस्तावेज, मॉर्गेज करताना घ्यायची काळजी.

(Lease : types of lease, lease hold property and free hold property, Mortgage : Mortgage deed, precautions to be taken while making mortgage.)

5.7.1 लीजचे प्रकार:

1. **एबसोल्युट नेट लीज (Absolute Net Lease संपूर्णनिव्वळभाडेकरार):** या प्रकारामध्ये सर्व खर्च भाडेकरूकरीतो, ज्यामध्ये कर, विमा, देखभाल, संरचनात्मक आणि पार्किंग लॉट देखभाल आणि दुरुस्ती समाविष्ट आहेत. हा प्रकार सहसा एकल भाडेकरू असलेल्या इमारतीवर वापरला जातो, जिथे मालक भाडेकरूच्या विशिष्ट गरजांनुसार इमारत बांधतो आणि त्यानंतर दीर्घ कालावधीसाठी भाड्याने देतो.
2. **ट्रिपल नेटलीज (Triple Net Lease तिहेरी निव्वळभाडेकरार):** तिहेरी निव्वळ भाडेकरार सहसा तीन खर्चाच्या श्रेणींवर आधारित असतो: स्थावर मालमत्ता कर, विमा आणि देखभाल.
3. **मॉडिफाईड ग्रॉसलीज (Modified Gross Lease सुधारितएकूणभाडेकरार):** या प्रकारात मालक स्थावर मालमत्ता कर, विमा आणि सामान्य क्षेत्र देखभाल खर्च करतो, तर भाडेकरू स्वतःच्या सोयी-सुविधांचा खर्च करतो.
4. **फुल सर्व्हिस लीज (Full Service Lease पूर्णसेवाभाडेकरार):** जसे नाव सुचवते, तसे, पूर्ण सेवा भाडेकरारामध्ये सर्व खर्च समाविष्ट असतो, त्यात कर, विमा, सामान्य क्षेत्र देखभाल, अंतर्गत देखभाल, सफाई सेवा, युटिलिटी आणि एतर सर्व खर्च असतात. परिणामी, भाडे जास्त असते. काही अपवाद म्हणजे दूरध्वनी खर्च.

5.7.2 लीजहोल्ड प्रॉपर्टी (Lease Hold Property भाडेकरार धारक मालमत्ता): या प्रकारात, भाडेकरू दिलेल्या विशिष्ट कालावधीसाठी जमीन किंवा इमारत ताब्यात घेण्याचा हक्क विकत घेतो. भाडेकरार धारकाला निश्चित कालावधीसाठी मालकीहक्क असतो. भाडेकरार धारकाला 'लेसी' म्हणून ओळखले जाते.

5.7.3 फ्री होल्ड प्रॉपर्टी (Free Hold Property मुक्त धारक मालमत्ता): या प्रकारात, भाडेकरार धारकाला अनिश्चित कालावधीसाठी संपत्तीचा पूर्ण हक्क असतो. त्याला केवळ भूमी कायद्याच्या अंतर्गत त्या संपत्तीचा उपयोग करण्याचा हक्क असतो.

5.7.4 मॉर्गेज आणि मॉर्गेज दस्तावेज: मॉर्गेज दस्तावेज हा एक कायदेशीर बंधनकारक करार आहे, जिथे संपत्ती कर्जासाठी तारण म्हणून वापरली जाते. या करारात, कर्जदार कर्ज फेडण्याची हमी देतो आणि जेव्हा कर्ज परत फेडले जाते, तेव्हा त्याला त्याच्या संपत्तीचा अधिकार परत मिळतो.

5.7.5 मॉर्गेज (तारण) करताना घ्यायची काळजी:

1. व्हॅल्युअरने वर्तमान मार्केटव्हॅल्युवर आधारित अंदाज घ्यावा, ज्यामुळे भविष्यात देखील त्याची व्हॅल्यु राखता येईल.
2. क्षेत्राच्या मास्टर प्लॅनचा विचार करणे, जो संपत्तीच्या व्हॅल्युवर परिणाम करू शकतो.
3. कर्जाच्या प्रस्तावित व्याजावर आधारित संपत्तीमधून मिळणारे निव्वळ उत्पन्न कॅलक्युलेट करणे.
4. इमारतीच्या बांधकाम खर्चाचा आणि एतर खर्चाचा विचार करणे.
5. संपत्तीच्या व्हॅल्युच्या 80% रक्कम कर्ज म्हणून देय, जी बँकेवर अवलंबून आहे.

संख्यात्मकप्रश्न:

1. एका इमारतीचे ₹13,00,000/- मध्ये बांधकाम केले आहे. 60 वर्षांनंतर त्याचीस्कॅपव्हॅल्यु ₹40,000/- असलेले समजून, स्ट्रेट लाईन (सरळ रेषा) पद्धतीने डेप्रिसिएशनमोजा.

दिलेली माहिती:

मूळ खर्च = ₹13,00,000/-

स्कॅपव्हॅल्यु = ₹40,000/-

आयुष्य = 60 वर्षे

उत्तर:

$$D = \frac{C - S}{n}$$

वार्षिक डेप्रिसिएशन = $\frac{\text{मूळ खर्च} - \text{स्कॅपव्हॅल्यु}}{\text{आयुष्य वर्षात}}$

$$\text{वार्षिकडेप्रिसिएशन} = \frac{1300000 - 40000}{60}$$

$$\text{वार्षिकडेप्रिसिएशन} = ₹1,05,000$$

$$\text{एकूण डेप्रिसिएशन} = ₹1,05,000/- \text{ प्रति वर्ष.}$$

2. 350 चौ. मी. क्षेत्रफळ असलेली एक जमीन ₹4000/- प्रति चौ. मी. या दराने विकत घेतली आहे आणि त्यावर 130 चौ. मी. क्षेत्रफळ असलेली एक इमारत बांधलेली आहे. इमारतीची बांधकाम किंमत ₹6500/- प्रति चौ. मी. आहे. जर जमिनीवर 8% आणि इमारतीवर 10% रिटर्न्सअसेल, तर संपत्तीचे मासिक भाडे मोजा. सर्व आउटगोईंग्ज एकूण भाड्याच्या30% मानले आहेत.

दिलेली माहिती:

जमिनीचे क्षेत्रफळ = 350 चौ. मी.

जमिनीच्या खरेदीची किंमत = ₹4000/- प्रति चौ. मी.

इमारतीचे क्षेत्रफळ = 130 चौ. मी.

इमारत बांधणीची किंमत = ₹6500/- प्रति चौ. मी.

जमिनीवर रिटर्न्स = 8%

इमारतीवर रिटर्न्स = 10%

आउटगोईंग्ज = एकूण भाड्याच्या30% = $0.03 \times \text{ग्रॉस रेंट}$

उत्तर:

$$\text{इमारतीची एकूण किंमत} = 6,500 \times 130 = ₹8,45,000$$

जमिनीचीएकूण किंमत = $3,500 \times 4,000 = ₹14,00,000$

नेट रेंट:

इमारतीवर 10% रिटर्न्स:

10% of 8,45,000 = $10 \times ₹8,45,000 / 100 = ₹84,500$

जमिनीवर 8% रिटर्न्स:

8% of 14,00,000 = $8 \times 14,00,000 / 100 = ₹1,12,000$

नेट रिटर्न्स = ₹84,500 + ₹1,12,000 = ₹1,96,500

एकूण भाडे:

ग्रॉस रेंट = $1,96,500 + 0.30 \times \text{ग्रॉस रेंट}$

$0.70 \times \text{ग्रॉस रेंट} = ₹1,96,500$

वार्षिक ग्रॉस रेंट = ₹2,80,715

मासिक एकूण भाडे:

मासिक ग्रॉस रेंट = $₹2,80,715 / 12 = ₹23,393$

3. 300 चौ. मी. क्षेत्रफळ असलेली जमीन ₹3000/- प्रति चौ. मी. या दराने विकत घेतली आहे आणि त्यावर 100 चौ. मी. क्षेत्रफळ असलेली एक इमारत बांधलेली आहे. इमारतीची बांधकाम किंमत ₹6000/- प्रति चौ. मी. आहे. जर जमिनीवर 5% आणि इमारतीवर 7% रिटर्न्स असतील, तर संपत्तीचे मासिक भाडे मोजा. सर्व आउटगोईंगज एकूण भाड्याच्या 20% मानले आहेत.

दिलेली माहिती:

जमिनीचे क्षेत्रफळ = 300 चौ. मी.

जमिनीच्या खरेदीची किंमत = ₹3000/- प्रति चौ. मी.

इमारतीचे क्षेत्रफळ = 100 चौ. मी.

इमारत बांधणीची किंमत = ₹6000/- प्रति चौ. मी.

जमिनीवर रिटर्न्स = 5%

इमारतीवर रिटर्न्स = 7%

आउटगोईंगज = एकूण भाड्याच्या 20% = $0.02 \times \text{ग्रॉस रेंट}$

जमिनीचीएकूण किंमत = $300 \times 3000 = ₹9,00,000/-$

इमारतीची एकूण किंमत = $100 \times 6000 = ₹6,00,000/-$

उत्तर:

नेट रेंट:

इमारतीवर 7% रिटर्न्स:

$7\% \text{ of } 6,00,000 = 7 \times 6,00,000 / 100 = ₹42,000$

जमिनीवर 5% रिटर्न्स:

$5\% \text{ of } 9,00,000 = 5 \times 9,00,000 / 100 = ₹45,000$

नेट रिटर्न्स = $₹42,000 + ₹45,000 = ₹87,000$

ग्रॉस रेंट:

ग्रॉस रेंट = $₹87,000 + 0.20 \times \text{ग्रॉस रेंट}$

ग्रॉस रेंट = $₹87,000 + 0.20 \times \text{ग्रॉस रेंट}$

$0.80 \times \text{ग्रॉस रेंट} = ₹87,000$

वार्षिक ग्रॉस रेंट = $₹1,08,750$

मासिक ग्रॉस रेंट:

मासिक ग्रॉस रेंट = $₹1,08,750 / 12 = ₹9,063$

4. 200 चौ. मी. क्षेत्रफळ असलेली जमीन ₹3500/- प्रति चौ. मी. या दराने विकत घेतली आहे आणि त्यावर 100 चौ. मी. क्षेत्रफळ असलेली एक इमारत बांधलेली आहे. इमारतीची बांधकाम किंमत ₹7000/- प्रति चौ. मी. आहे. जर जमिनीवर 8% आणि इमारतीवर 10% रिटर्न्स असतील, तर संपत्तीचे मासिक भाडे मोजा. सर्व आउटगोईंग्स एकूण भाड्याच्या 30% मानले आहेत.

दिलेली माहिती:

जमिनीचे क्षेत्रफळ = 200 चौ. मी.

जमिनीच्या खरेदीची किंमत = ₹3500/- प्रति चौ. मी.

इमारतीचे क्षेत्रफळ = 100 चौ. मी.

इमारत बांधणीची किंमत = ₹7000/- प्रति चौ. मी.

जमिनीवर रिटर्न्स = 8%

इमारतीवर रिटर्न्स = 10%

बाह्य खर्च = एकूण भाड्याच्या 30% = $0.03 \times \text{ग्रॉस रेंट}$

उत्तर:

इमारतीची एकूण किंमत = $7,000 \times 100 = ₹7,00,000$

जमिनीची एकूण किंमत = $3,500 \times 200 = ₹7,00,000$

नेट रेंट:

इमारतीवर 10% रिटर्न्स:

$10\% \text{ of } 7,00,000 = 10 \times 7,00,000 / 100 = ₹70,000$

जमिनीवर 8% रिटर्न्स:

$8\% \text{ of } 7,00,000 = 8 \times 7,00,000 / 100 = ₹56,000$

नेट रेंट = $₹70,000 + ₹56,000 = ₹1,26,000$

ग्रॉस रेंट:

ग्रॉस रेंट = $1,26,000 + 0.30 \times \text{ग्रॉस रेंट}$

$0.70 \times \text{ग्रॉस रेंट} = ₹1,26,000$

ग्रॉस रेंट = ₹1,80,000

मासिक ग्रॉस रेंट:

मासिक ग्रॉस रेंट = $₹1,80,000 / 12 = ₹15,000$

5. एका मालमत्तेची ₹50,000/- किंमतीत खरेदी केली आहे. मालमत्तेचा आयुष्य 45 वर्ष असावा, असे समजून, खालील गणना करा:

a) 15 वर्षांनंतर जर स्कॅपव्हॅल्यु ₹5000/- आहे, तर त्याचे डेप्रिसिएशन मोजा.

b) 15 वर्षांनंतर, स्कॅपव्हॅल्यु 0 असताना बुक व्हॅल्यु मोजा.

उत्तर:

a) 15 वर्षांनंतर डेप्रिसिएशन सहित खर्च:

मूळ खर्च = ₹50,000/-

स्कॅपव्हॅल्यु = ₹5000/-

आयुष्य = 45 वर्षे

$$\text{वार्षिक डेप्रिसिएशन} = \frac{50,000 - 5000}{45}$$

वार्षिक डेप्रिसिएशन = ₹1000

$$15 \text{ वर्षांनंतर डेप्रिसिएशन} = ₹1000 \times 15 = ₹15,000$$

$$\text{इमारतीचा डेप्रिसिएशन खर्च} = ₹50,000 - ₹15,000 = ₹35,000$$

b) 15 वर्षांनंतर, स्कॅपव्हॅल्यु 0 असल्यास:

$$\text{वार्षिक डेप्रिसिएशन} = \frac{50,000 - 0}{45}$$

वार्षिक डेप्रिसिएशन = ₹1111.11

$$15 \text{ वर्षांनंतर डेप्रिसिएशन} = ₹1111.11 \times 15 = ₹16,666.65$$

$$\text{बुक व्हॅल्यु} = ₹50,000 - ₹16,666.65 = ₹33,333.35$$

6. एका मशीनची किंमत ₹15,000/- आहे. त्यासाठी, 20 वर्षांसाठी एक सिंकिंग फंड काढला आहे, व्याज दर 10% आहे. सिंकिंग फंड हप्ता प्रति वर्ष किती असेल?

दिलेली माहिती:

मूळ खर्च = ₹15,000/-

मशीनचे आयुष्य = 20 वर्षे

व्याज दर = 10% = 0.01

उत्तर:

सिंकिंग फंड वार्षिक हप्त्याची रक्कम काढण्यासाठी पुढील सूत्र वापरता येईल:

$$I = \frac{S \times i}{(1 + i)^n - 1}$$

$$I = \frac{15000 \times 0.01}{(1 + 0.01)^{20} - 1}$$

त्यामुळे सिंकिंग फंडचा वार्षिक हप्ता ₹681.81/- असेल.

7. जर एखाद्या उपक्रमाचे वार्षिक नेट एनकम १४०० रुपये असेल आणि त्याचा व्याजदर ५% असेल तर त्याची कॅपिटलएन्ड व्हॅल्यु मोजा.

दिलेली माहिती:

$$\text{नेट एनकम} = ₹1400 \text{ /-}$$

$$\text{व्याजदर} = i = 5\% = 0.05$$

उत्तर:

$$\text{कॅपिटलएन्ड व्हॅल्यु} = \text{नेट एनकम} \times \text{ईअर परचेस}$$

$$\text{ईअर परचेस} = 1/i = 1/0.05 = 20$$

$$\text{कॅपिटलएन्ड व्हॅल्यु} = 1400 \times 20 = ₹28,000 \text{ /-}$$

➤ **Questions**

1. Define valuation and state necessities of valuation.
2. State the purpose of valuation and explain role of valuer.
3. Define :i) Cost ii) Price iii) value
4. State the important factors influencing the value of building
5. Explain the Terms-
 - i.) Book value
 - ii.) Scrap value
 - iii.) Salvage value
 - iv.) Speculative value
 - v.) Market Value
 - vi.) Sentimental Value
6. Define outgoings and explain outgoings with their %
7. Define the following terms:
 - i) Sinking fund
 - ii) Year's purchase
 - iii) Lease hold property
 - iv) Free hold property
8. A building is newly constructed at the cost of ₹ 14,00,000/- on a plot of 500m². Fix monthly rent of this property from the following data :
 - i. Rate of land = ₹ 800/- sqm.
 - ii. Return expected on cost of land = 8%.
 - iii. Return expected on cost of building = 10%.
 - iv. Life of building = 60 years.
 - v. Rate of interest for sinking fund = 3%.
 - vi. Scrap value of building = 10% of construction cost.
 - vii. Other outgoings = 30% of gross rent
9. A land measuring 200 sq.m. is purchased at a rate of Rs.3500/- per sq.m. and building of 100 sq.m. area is constructed on it. The cost of construction is 7000/- per sq.m. If the return on the cost of land is 8% and building is to be 10%. Calculate monthly rent of property. Assume all outgoings 30% of gross rent.
10. Calculate the capitalized value of a property if it fetches a net annual income of Rs. 2000 and the highest prevailing rate of interest is 7 % .

References:

1. Datta, B.N. “Estimating and Costing in Civil engineering”, UBS Publishers Distributors Pvt. Ltd. New Delhi. ISBN:9788174767295
2. Chakraborti, M. “Estimating and costing, specification and valuation in civil engineering”, Monojit Chakraborti, Kolkata (2006) ISBN-10: 818530436X ISBN-13: 978-8185304366
3. Patil, B.S. “Civil Engineering Contracts and Estimates”, Orient Longman, Mumbai, Ed.2010 ISBN: 9788173715594, 8173715599
4. Rangwala, S.C. “Valuation of Real Properties”, Charotar Publishing House Pvt. Limited (2008) ISBN:9788185594774, 8185594775
5. Birdie, G. S. “Estimating and Costing”, Dhanpat Rai Publishing Company(P) Ltd. New Delhi 110002 ISBN : 978-93-84378-13-4
6. Schedule Rate (DSR) Maharashtra Jeevan Pradhikaran. Available at: <https://mjp.maharashtra.gov.in/schedule-rate-dsr/>. Last Accessed: 31/03/2025
7. CPWD in house codes, manuals, schedules, technical specifications, design manuals and technical publications. Available at: <https://mjp.maharashtra.gov.in/schedule-rate-dsr/>. Last Accessed: 31/03/2025
8. Rebar Detailing. Available at: <http://acl.digimat.in/nptel/courses/video/124105015/lec40.pdf>. Last Accessed: 31/03/2025