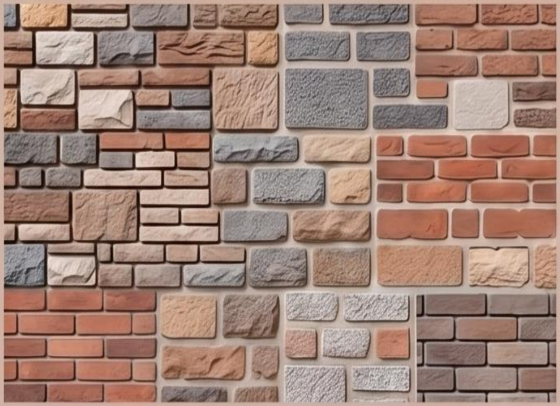


सहायक राजमिस्त्री

(योग्यता पैकः संदर्भ सं. CON/Q0102)
कार्यक्षेत्रः निर्माण

कक्षा 10 के लिए मॉड्यूल

सहायक राजमिस्त्री

(कार्य भूमिका)

योग्यता पैक — संदर्भ सं. CON/Q0102

कार्य क्षेत्र — निर्माण

(कक्षा 10 के लिए मॉड्यूल)

पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान

(भारत सरकार के शिक्षा मंत्रालय के अधीन रा.शै.अ.प्र.प. की घटक मॉड्यूल)

श्यामला हिल्स, भोपाल— 462002, मध्य प्रदेश, भारत

http//www.psscive.ac.in

© पं.सुं.श. केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, भोपाल 2025

© PSSCIVE Draft Study Material N... blished

प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना इस प्रकाशन के किसी भी भाग को किसी भी रूप में या किसी भी माध्यम से, इलेक्ट्रॉनिक, यांत्रिक, फोटोकॉपी, रिकॉर्डिंग या अन्य किसी भी माध्यम से पुनरुत्पादित, पुनर्प्राप्ति प्रणाली में संग्रहीत या प्रेषित नहीं किया जा सकता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

आमुख

व्यावसायिक शिक्षा एक गतिशील और विकासशील क्षेत्र है और यह सुनिश्चित करना अत्यंत महत्वपूर्ण है कि प्रत्येक विद्यार्थी के पास गुणवत्तापूर्ण शिक्षण सामग्री उपलब्ध हो। पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान (पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई.) की व्यापक और समावेशी अध्ययन सामग्री तैयार करने की यात्रा कठिन और समय लेने वाली है जिसके लिए गहन शोध, विशेषज्ञ परामर्श और राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (रा.शै.अ.प्र.प.) द्वारा प्रकाशन की आवश्यकता है। हालाँकि, अंतिम अध्ययन सामग्री की अनुपस्थिति हमारे विद्यार्थियों की शैक्षिक प्रगति में बाधा नहीं बननी चाहिए। इस आवश्यकता को देखते हुए हम प्रारूप अध्ययन सामग्री प्रस्तुत करते हैं, जो एक अनंतिम लेकिन व्यापक मार्गदर्शिका है, जिसे शिक्षण और सीखने के बीच का अंतर दूर करने के लिए डिजाइन किया गया है, जब तक कि अध्ययन सामग्री का आधिकारिक संस्करण रा.शै.अ.प्र.प. द्वारा उपलब्ध नहीं करा दिया जाता। प्रारूप अध्ययन सामग्री शिक्षकों और विद्यार्थियों के लिए अंतरिम अवधि में उपयोग करने के लिए सामग्री का एक संरचित और सुलभ सेट प्रदान करती है। सामग्री को निर्धारित पाठ्यक्रम के साथ संरेखित किया गया है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि विद्यार्थी अपने सीखने के उद्देश्यों के साथ सत्य रास्ते पर बने रहें।

मॉड्यूल की विषयवस्तु शिक्षा में निरंतरता बनाए रखने और व्यावसायिक शिक्षा में शिक्षण-अधिगम की गति को बनाए रखने के लिए तैयार की गई है। इसमें पाठ्यक्रम और शैक्षिक मानकों के अनुरूप आवश्यक अवधारणाएँ और कौशल शामिल हैं। हम उन शिक्षाविदों, व्यावसायिक शिक्षकों, विषय विशेषज्ञों, उद्योग विशेषज्ञों, शैक्षणिक सलाहकारों और अन्य सभी लोगो के प्रति आभार व्यक्त करते हैं जिन्होंने इस प्रारूप अध्ययन सामग्री के निर्माण में अपनी विशेषज्ञता और अंतर्दृष्टि प्रदान की।

शिक्षकों को अध्ययन सामग्री के प्रारूप मॉड्यूल को एक मार्गदर्शक के रूप में उपयोग करने और अपने शिक्षण को अतिरिक्त संसाधनों और गतिविधियों से पूरक बनाने के लिए प्रोत्साहन दिया जाता है जो उनके विद्यार्थियों की विशिष्ट शिक्षण शैलियों और आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। सहयोग और प्रतिक्रिया महत्वपूर्ण हैं; इसलिए, हम अध्ययन सामग्री की विषय-वस्तु में सुधार के लिए विशेष रूप से शिक्षकों द्वारा, सुझावों का स्वागत करते हैं।

यह सामग्री कॉपीराइट के अधीन है और इसे रा.शै.अ.प्र.प.- पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई. की अनुमति के बिना मुद्रित नहीं किया जाना चाहिए।

भोपाल

अगस्त 2025

दीपक पालीवाल
संयुक्त निदेशक
पं.सुं.श. केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान (पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई.)
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

माड्यूल विकास दल

सदस्य

अभय कुमार झा, विभागाध्यक्ष, सिविल अभियांत्रिकी, लक्ष्मी नारायण प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान महाविद्यालय, भोपाल, मध्य प्रदेश

असलम नदाफ, व्यावसायिक प्रशिक्षक (निर्माण), शासकीय उच्च विद्यालय, पेरनेम, गोवा

अविनाश सिंह, परामर्शदाता, अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी विभाग, पं. सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., भोपाल— 462 002, मध्य प्रदेश।

हेमंत वाडिकार, प्राध्यापक, भवन अनुरक्षण, स्वामी विवेकानंद जूनियर कॉलेज (एचएससी व्यावसायिक), सिंधी सोसाइटी, चेंबूर, मुंबई-400 071, महाराष्ट्र।

तापस सिंह, सहायक प्राध्यापक, सिविल अभियांत्रिकी विभाग, टेक्नोक्रेट प्रौद्योगिकी संस्थान, भोपाल

सदस्य-समन्वयक

सौरभ प्रकाश, पूर्व विभागाध्यक्ष एवं प्राध्यापक, अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी विभाग, पं. सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., भोपाल— 462 002, मध्य प्रदेश।

अनुवाद, संपादन एवं समीक्षा

सौरभ प्रकाश, पूर्व विभागाध्यक्ष एवं प्राध्यापक, अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी विभाग, पं. सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., भोपाल

विजेंद्र बोरबन, वरिष्ठ संपादक, पाठ्यक्रम विकास एवं मूल्यांकन केंद्र, पं. सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., भोपाल

मुकेश कुमार चौरासे, वरिष्ठ सहायक प्राध्यापक, इलेक्ट्रॉनिक मीडिया विभाग, माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय, भोपाल

ले-आउट और कंपोजिंग

राजेश कहार, डीटीपी ऑपरेटर, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

अनुवाद कार्यक्रम समन्वयक

रजनीश, सहायक पुस्तकालयाध्यक्ष, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

राज्य समन्वयक

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

विपिन कुमार जैन, सह प्राध्यापक एवं विभागाध्यक्ष, मानविकी, विज्ञान, शिक्षा और अनुसंधान, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

कार्यक्रम समन्वयक (हिन्दी अनुवाद)

दीपक दि. शुद्धलवार, प्राध्यापक (सी.एस.ई.), अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी विभाग, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

विषय-सूची

क्र. सं.	शीर्षक	पृष्ठ सं.
1.	मॉड्यूल 1 — पत्थर चिनाई	1
	अपनी प्रगति जांचें	20
2.	मॉड्यूल 2 — ईंट चिनाई	22
	अपनी प्रगति जांचें	34
3.	मॉड्यूल 3 — मचान	37
	अपनी प्रगति जांचें	50
4.	मॉड्यूल 4 — फॉर्मवर्क	53
	अपनी प्रगति जांचें	63
5.	मॉड्यूल 5 — फर्श (फ्लोरिंग) कार्य	65
	अपनी प्रगति जांचें	81
6.	उत्तर कुंजी	83
7.	शब्दावली	84

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

मॉड्यूल 1
पत्थर चिनाई

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

पत्थर एक किफायती सामग्री है, जिसका उपयोग भवन निर्माण में किया जाता है। देश के कुछ भागों में पत्थर प्राकृतिक रूप से प्रचुर मात्रा में उपलब्ध होते हैं। इन पत्थरों को आवश्यकता एवं उपयोग के अनुसार उपयुक्त आकार और माप में काटकर तथा तराशकर तैयार किए जाता है।

पत्थर चिनाई के लिए आवश्यक सामग्री

1. पत्थर
2. गारा या मसाला (मोर्टार)

पत्थर

किसी भी निर्माण के लिए चुने गए पत्थर कठोर, टिकाऊ, मजबूत तथा दोषरहित होने चाहिए। पत्थर चिनाई के लिए पत्थर का चयन निम्नलिखित आधार पर निर्भर करता है— (क) उपलब्धता (ख) कार्य में सुगमता (ग) स्वरूप (दिखावट) (घ) मजबूती और स्थिरता (ङ) पॉलिश सहने की क्षमता (च) किफायत (छ) टिकाऊपन

नीचे दी गई तालिका में विभिन्न कार्यों के लिए उपयोग किए जाने वाले पत्थरों के प्रकार दर्शाए गए हैं—

तालिका

क्र.	उपयोग	प्रयुक्त पत्थर
1	भारी अभियांत्रिकी कार्य, जैसे— बंदरगाह (डॉक्स), बेकवाटर, प्रकाश स्तंभ, पुल के स्तंभ आदि	ग्रेनाइट और ग्नाइस
2	औद्योगिक नगरों के भवन	ग्रेनाइट और सघन बलुआ पत्थर
3	पथरीकरण, रेलवे बैलास्ट, द्वार चौखट और सीढ़ियाँ	ग्रेनाइट और बैलास्ट
4	अग्नि-रोधी कार्य	सघन बलुआ पत्थर
5	नक्काशी एवं सजावटी कार्य	संगमरमर और लेटराइट
6	मुखभाग (फसाड) एवं स्थापत्य कार्य	संगमरमर, ग्रेनाइट और महीन दानेदार बलुआ पत्थर

गारा या मसाला

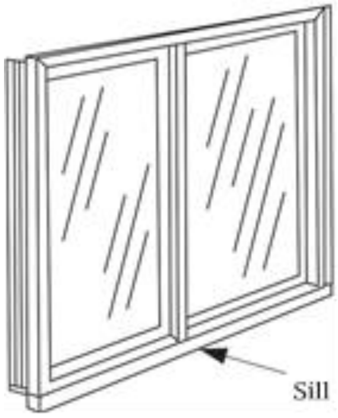
पत्थरों को अपने स्थान पर स्थिर रखने के लिए गारे (मसाले) की आवश्यकता होती है। इसे चूना या सीमेंट को रेत और पानी के साथ मिलाकर तैयार किया जाता है। इसे जोड़ों (जॉइंट्स) में भरा जाता है। उपयोग किए जाने वाले गारे का प्रकार एवं उपयोगिता जैसे आवश्यक मजबूती, संरचना पर भार तथा जलवायु परिवर्तन के प्रति अपेक्षित प्रतिरोध आदि पर निर्भर करता है। इसके सामान्य प्रकार निम्नलिखित हैं— चूना गारा, सीमेंट गारा, सीमेंट-चूना गारा, चूना-सीमेंट गारा सीमेंट-चूना गारे में सीमेंट का कुछ भाग बुझा हुआ चूना (हाइड्रेटेड लाइम) से बदला जाता है। इस करछी (ट्रॉवेल) से आसानी से फैलाया है और अधिक लचीला मिश्रण प्रदान बनता है।

चूना-सीमेंट गारे में चूने का कुछ भाग सीमेंट से प्रतिस्थापित किया जाता है। इससे गारा अधिक मजबूत, चिकना और कार्य-योग्य बनता है तथा यह शीघ्र जमता भी है।

पत्थरों का वर्गीकरण उनके उपयोग संरचनात्मक अवयवों— (ऐसे घटक जो आरेख में बीम, ब्रेस या स्तंभ का प्रतिनिधित्व करते हैं) तथा स्थान के आधार पर किया जाता है। ये निम्नलिखित हैं—

1. सिल
2. कॉर्बेल
3. कॉर्निस
4. कोपिंग
5. स्ट्रिंग कोर्स
6. थ्रू स्टोन

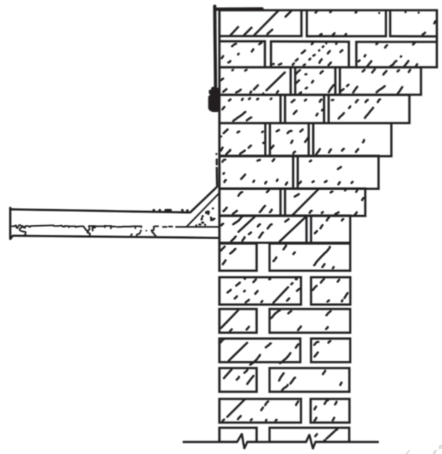
सिल— यह दरवाजे या खिड़की की निचली सतह होती है (चित्र 1.1)। सिल पत्थरों को इस प्रकार तराशा जाता है कि वे भवन में पानी के प्रवेश को रोकें।



चित्र 1.1— सिल

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

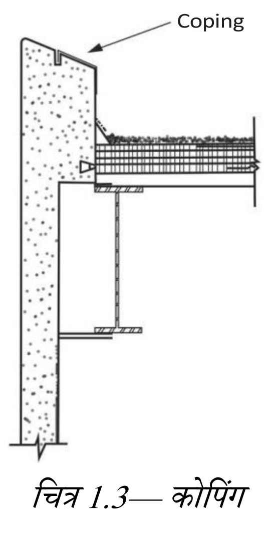
कॉर्बेल— यह एक बाहर निकला हुआ पत्थर होता है, जिसका उपयोग सामान्यतः छत के ट्रस, बीम और शेड आदि को सहारा देने के लिए किया जाता है, जैसा कि चित्र 1.2 में दर्शाया गया है। कॉर्बेल सामान्यतः सांचे में ढाले जाते हैं और उन्हें सजावटी रूप दिया जाता है। कॉर्बेल की लंबाई का कम से कम दो-तिहाई भाग दीवार के भीतर होना चाहिए।



चित्र 1.2— कॉर्बेल

कॉर्निस— यह दीवार के शीर्ष पर दिया गया पत्थर का एक कोर्स होता है। इसे सामान्यतः सांचे में ढालकर सजावटी रूप दिया जाता है। इसे इस प्रकार ढालदार (वेधरड) और नालीदार बनाया जाता है जिससे कि वर्षा का पानी आसानी से निकल जाए। कॉर्निस के उलटने से बचाने के लिए ऊपर पर्याप्त सहारा तथा अतिरिक्त भार (जैसे— पैरापेट दीवार) के रूप मे प्रदान किया जाना चाहिए।

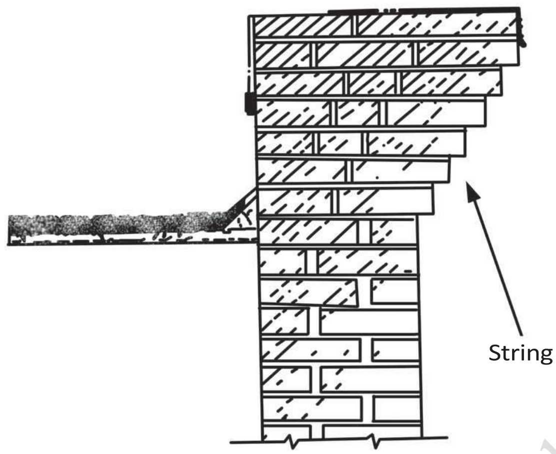
कोपिंग— यह पत्थर का एक कोर्स होता है, जिसे दीवार के शीर्ष पर इस प्रकार रखा जाता है कि दीवार वर्षा के पानी से सुरक्षित रहे। यह प्रायः परिसर की दीवार या पैरापेट दीवार के ऊपर दिया जाता है और इसे उपयुक्त ढाल एवं नाली के साथ बनाया जाता है, जैसा कि चित्र 1.3 में दर्शाया गया है।



चित्र 1.3— कोपिंग

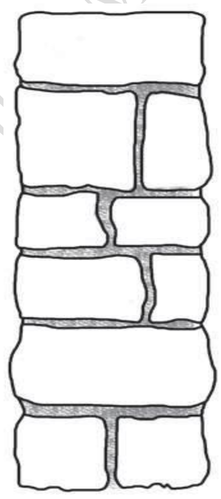
© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

स्ट्रिंग कोर्स— यह क्षैतिज कोर्स होता है, जो प्लिंथ और कॉर्निस के बीच उपयुक्त स्तरों पर प्रदान किया जाता है। यह समतल सतह की एकरूपता को तोड़ता है और कभी-कभी इसे सांचे में ढालकर वास्तु उपचार दिया जाता है (चित्र 1.4)।



चित्र 1.4— स्ट्रिंग कोर्स

थ्रू स्टोन— इस पत्थर को इस प्रकार स्थापित किया जाता है कि उसका लंबा आयाम दीवार के अग्रभाग के लंबवत हो और जिसे दीवार के मुख के लंबवत रखा जाता है (चित्र 1.5)। थ्रू स्टोन मजबूत और पर्याप्त मोटाई का होना चाहिए, ताकि दीवार के हल्के धंसाव के कारण टूटने का खतरा न रहे।



चित्र 1.5— थ्रू स्टोन

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

पत्थर चिनाई का वर्गीकरण

निर्माण में पत्थरों की व्यवस्था तथा सतह की परिष्करण (फिनिश) की गुणवत्ता के आधार पर पत्थर चिनाई को निम्नलिखित दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है—

1. मलबे (रबल) की चिनाई

2. ऐशलर चिनाई

मलबे की चिनाई

निर्माण कार्य में मलबे की चिनाई में अनियमित आकार के पत्थरों का उपयोग किया जाता है। खदान से प्राप्त पत्थरों को उसी रूप में उपयोग किया जाता है क्योंकि वे टूटे रहते है, और कार्य के दौरान हथौड़े की सहायता से उपयुक्त आकार में तोड़ा और ढाला जाता है।

मलबे की चिनाई की मजबूती निम्नलिखित कारकों पर निर्भर करती है—

(i) गारे की गुणवत्ता

(ii) निश्चित अंतराल पर लंबे पत्थरों का उपयोग

(iii) पत्थरों के मध्य रिक्त स्थान में गारे का उचित भराव

मलबे की चिनाई को आगे निम्नलिखित प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है—

- क्रमबद्ध मलबा
- अक्रमबद्ध मलबा
- अनियमित मलबा
- शुष्क मलबा
- बहुभुजी मलबा
- फ्लिंट मलबा

(क) क्रमबद्ध मलबे की चिनाई

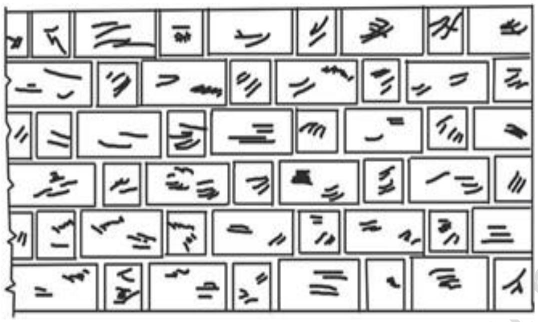
इस प्रकार की चिनाई का उपयोग सामान्यतः सार्वजनिक भवनों, आवासीय भवनों तथा साधारण पुलों के एबटमेंट और पियर आदि भवन जैसे के निर्माण में किया जाता है (चित्र 1.6)।

चित्र 1.6— क्रमबद्ध मलबे की चिनाई

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

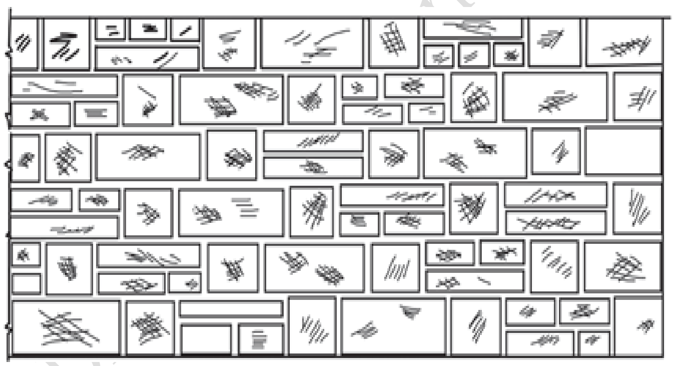
इस प्रकार की चिनाई में पत्थरों की ऊँचाई 5 मि.मी. से 200 मि.मी. तक होती है। चिनाई इस प्रकार की जाती है कि एक ही कोर्स (परत) में पत्थरों की ऊँचाई समान रहे। क्रमबद्ध मलबे की चिनाई को आगे तीन श्रेणियों में विभाजित किया जाता है—

(i) **क्रमबद्ध मलबे की चिनाई वर्ग I**— इस प्रकार में समान ऊँचाई के पत्थरों का उपयोग किया जाता है तथा सभी कोर्स भी समान ऊँचाई के होते हैं (चित्र 1.7)।



चित्र 1.7— क्रमबद्ध रबल चिनाई वर्ग I

(ii) **क्रमबद्ध मलबे की चिनाई वर्ग II**— यह वर्ग I के समान है, किन्तु निम्न बिंदुओं में भिन्न है (चित्र 1.8)—



चित्र 1.8— क्रमबद्ध रबल चिनाई वर्ग II

- उपयोग किए जाने वाले पत्थरों की ऊँचाई भिन्न-भिन्न होती है।
- कोर्स की ऊँचाई समान होना आवश्यक नहीं है।
- एक कोर्स की ऊँचाई बनाने के लिए केवल दो पत्थरों का उपयोग किया जाता है।
- गारे की जोड़ की मोटाई 12 मि.मी. होती है।

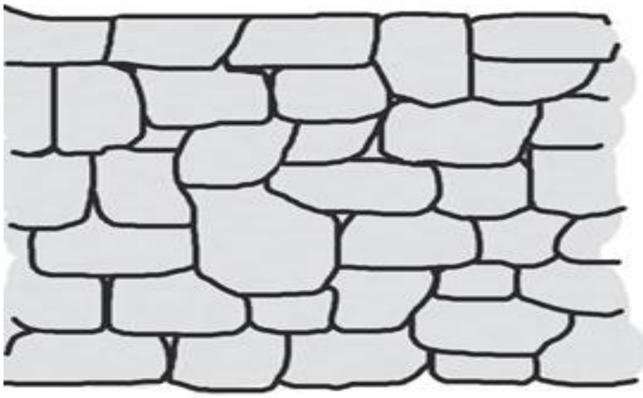
(iii) **क्रमबद्ध मलबे की चिनाई वर्ग III**— यह भी वर्ग I के समान है, किन्तु निम्नलिखित बिंदुओं में भिन्नता है—

- पत्थरों की ऊँचाई भिन्न होती है, जिसकी न्यूनतम ऊँचाई 50 मि.मी. होती है।
- कोर्स की ऊँचाई समान होना आवश्यक नहीं है।
- एक कोर्स की ऊँचाई बनाने के लिए केवल तीन पत्थरों का उपयोग किया जाता है।
- गारे की जोड़ की मोटाई 16 मि.मी. होती है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

(ख) अक्रमबद्ध मलबे की चिनाई

इस प्रकार की चिनाई में पत्थरों को खदान से प्राप्त रूप में ही उपयोग किया जाता है, केवल उनकी खुरदुराहट को थोड़ा कम किया जाता है। कोर्स नियमित रूप से बनाए नहीं जाते। बड़े पत्थरों को पहले रखा जाता है और इन पत्थरों के मध्य के रिक्त स्थान को छोटे पत्थरों (स्पॉल) से भरा जाता है, जैसा कि चित्र 1.9 में दर्शाया गया है। दीवार को प्रत्येक 30 से 50 सेमी की ऊँचाई पर समतल किया जाता है। इस चिनाई सस्ती होने के कारण परिसर की दीवार, गोडाउन, गैरेज इत्यादि मे ज्यादा उपयोग मे लिया जाता है।



चित्र 1.9— अक्रमबद्ध रबल चिनाई

(ग) अनियमित मलबे की चिनाई

इस प्रकार की चिनाई में अनियमित आकार और आकृति के पत्थरों का उपयोग किया जाता है (चित्र 1.10) । इन्हें इस प्रकार व्यवस्थित किया जाता है कि संरचना का रूप आकर्षक दिखाई दे।

चित्र 1.10— अनियमित रबल चिनाई

(घ) शुष्क मलबे की चिनाई

यह क्रमबद्ध मलबे की चिनाई के समान होती है, अंतर केवल इतना है कि इसमें जोड़ में गारे का उपयोग नहीं किया जाता (चित्र 1.11)। यद्यपि यह सबसे सस्ती होती है, परंतु निर्माण के दौरान अधिक कौशल की आवश्यकता होती है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

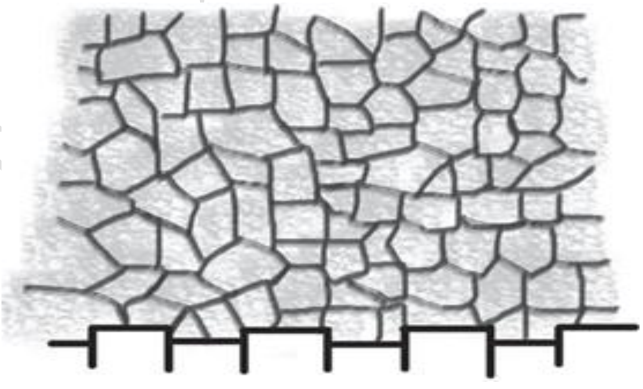
इसका व्यापक उपयोग पुलों के निकट परिधि दीवारों (कम्पाउंड वॉल्स), प्रतिधारण दीवारों (रिटेनिंग वॉल्स) आदि में किया जाता है। कभी-कभी इन पत्थरों को फैलने से बचाने के लिए दो कोर्सों को निर्माण ऊपर और 50 सेमी लंबाई की किनारे पर बनाए जाते है।

चित्र 1.11— शुष्क रबल चिनाई

(ङ) बहुभुजी मलबे की चिनाई

इस प्रकार की चिनाई में पत्थरों को हथौड़े से आकार दिया जाता है तथा मुख भाग (Facade) के लिए चुने गए पत्थरों को अनियमित बहुभुजी आकार में ढाला जाता है।

इस कारण जोड़ों की रेखाएँ सभी दिशाओं में अनियमित रूप से दिखाई देती हैं। इस प्रकार की चिनाई के लिए अधिक कौशल की आवश्यकता होती है (चित्र 1.12)।



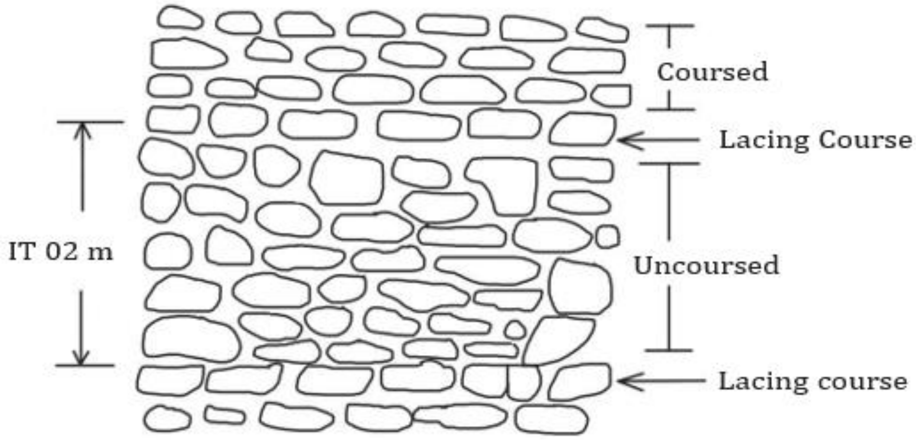
चित्र 1.12— बहुभुजी रबल चिनाई

(च) फ्लिंट मलबे की चिनाई

इस प्रकार की चिनाई में फ्लिंट पत्थरों का उपयोग किया जाता है। 8 से 15 सेमी मोटाई तथा 15 से 30 सेमी लंबाई वाले फ्लिंट पत्थरों को क्रमबद्ध या अक्रमबद्ध रूप में मुख भाग बनाने के लिए व्यवस्थित किया जाता है।

© PSSCIVE Study Material Not to be Published

तटीय क्षेत्रों में समुद्र तट से प्राप्त गोलाकार फ्लिंट पत्थरों का उपयोग किया जाता है। फ्लिंट मलबे की चिनाई के जोड़ों को नुकीली छड़ी से थोड़ा पीछे खुरचकर उनकी बनावट को आकर्षक बनाया जाता है (चित्र 1.13)।



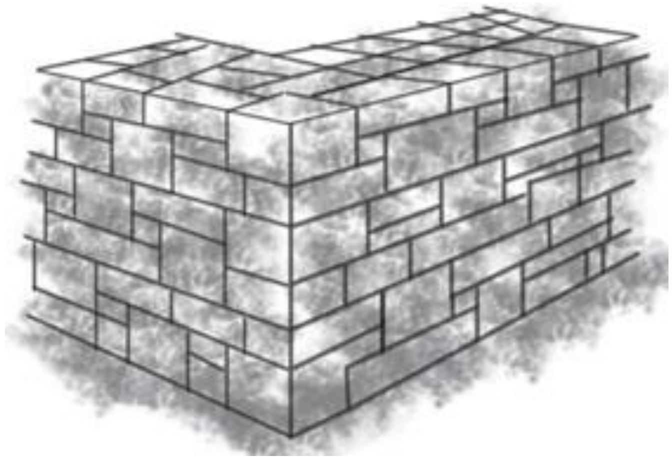
चित्र 1.13— फ्लिंट रबल चिनाई

ऐशलर चिनाई

यह उच्च गुणवत्ता की चिनाई है, जिसमें सटीक रूप से तराशे गए पत्थरों का उपयोग किया जाता है तथा जोड़ समान और अत्यंत सूक्ष्म होते हैं (चित्र 1.14)। ऐशलर चिनाई के विभिन्न प्रकार निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किए जा सकते हैं—

- ऐशलर फाइन
- ऐशलर रफ-टूल्ड
- ऐशलर रॉक या क्वारी-फेस्ड
- ऐशलर चैम्फर्ड
- ऐशलर फेसिंग
- ऐशलर ब्लॉक इन कोर्स

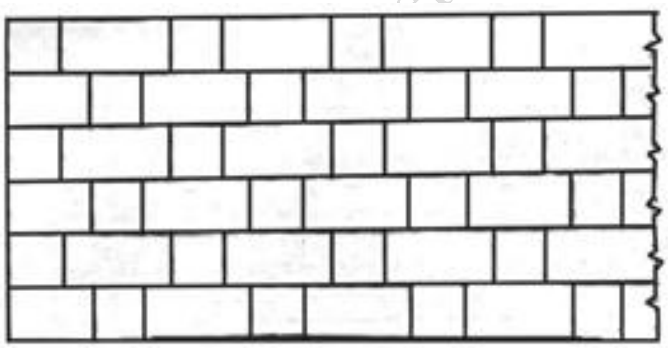
© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published



चित्र 1.14— ऐशलर चिनाई

(क) ऐशलर फाइन

इसमें सभी बेड जॉइंट तथा फेस स्टोन को पूर्णतः तराशा जाता है, ताकि वे इच्छित पैटर्न के अनुरूप हों (चित्र 1.15)। पत्थरों को उचित बंध (Bond) में व्यवस्थित किया जाता है तथा गारे के जोड़ की मोटाई 3 मिमी से अधिक नहीं होनी चाहिए। इससे सतह अत्यंत चिकनी दिखाई देती है, परंतु निर्माण लागत अधिक होती है।



चित्र 1.15— ऐशलर फाइन

(ख) ऐशलर रफ-टूल्ड

इसमें पत्थरों के आकार, बोंड आदि ऐशलर फाइन के समान ही होते हैं। इस चिनाई के खुले भाग को लगभग 25 मिमी चौड़ाई की महीन छैनी से तराशी गई किनारी दी जाती है। गारे के जोड़ की मोटाई 6 मिमी से अधिक नहीं होनी चाहिए (चित्र 1.16)।

© PSSCIVE Draft Material Not be Published

चित्र 1.16— ऐशलर रफ-टूल्ड

(ग) ऐशलर रॉक या क्वारी-फेस्ड

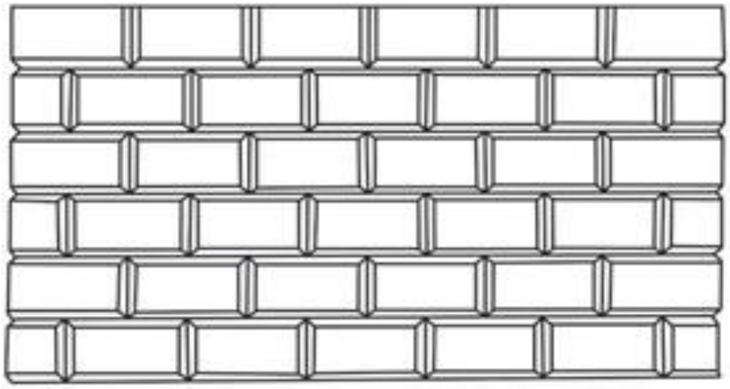
इस प्रकार की चिनाई में फेसिंग स्टोन का खुला भाग (छैनी से बनी किनारी के मध्य) बिना तराशा हुआ छोड़ा जाता है। हालांकि, 8 सेमी से अधिक उभरे हुए भागों को तोड़ दिया जाता है। अन्य सभी विनिर्देश ऐशलर रफ-टूल्ड के समान होते हैं। यह निर्माण को भारी और मजबूत स्वरूप प्रदान करता है (चित्र 1.17)।

चित्र 1.17— ऐशलर रॉक या क्वारी-फेस्ड

(घ) ऐशलर चैम्फर्ड

इसमें पत्थरों के आकार, बोंड तथा जॉइंट के प्रकार ऊपर वर्णित प्रकारों के समान होते हैं। पत्थरों के खुले किनारों को लगभग 2.5 सेमी गहराई तक समतल किया जाता है (चित्र 1.18)।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published



चित्र 1.18— ऐशलर चैम्फर्ड

(ङ) ऐशलर फेसिंग

इस प्रकार के निर्माण में सामने का भाग ऐशलर चिनाई से बनाया जाता है, जबकि पीछे का भाग ईंट चिनाई, मलबे की चिनाई या कंक्रीट चिनाई से बनाया जा सकता है। यह मिश्रित व्यवस्था किफायती होती है। इसकी ऊँचाई 200 मिमी से अधिक होनी चाहिए। फेसिंग स्टोन रफ-टूल्ड या चैम्फर्ड होते हैं।

(च) ऐशलर ब्लॉक इन कोर्स

यह चिनाई मलबे की चिनाई और ऐशलर चिनाई के मध्य की स्थिति होती है। फेसिंग के लिए प्रयुक्त पत्थरों को सामान्यतः हथौड़े से तराशा जाता है तथा गारे के जोड़ की मोटाई 6 मिमी से अधिक नहीं होती। इस प्रकार की चिनाई का उपयोग भारी अभियांत्रिकी कार्यों, जैसे— रिटेनिंग वॉल, समुद्री दीवार आदि में किया जाता है।

पत्थर चिनाई में जोड़

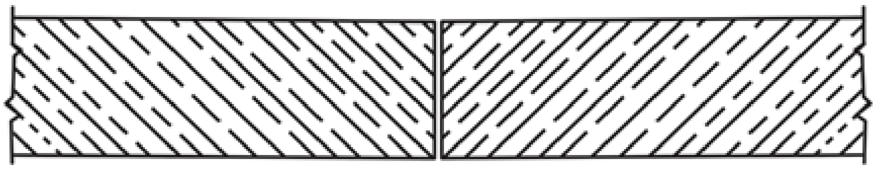
सामान्यतः पत्थर चिनाई में जोड़ निम्न प्रकार के होते हैं—

- बट या स्क्वेयर्ड जॉइंट
- रिबेटेड या लैप्ड जॉइंट
- टंग्ड और ग्रूव्ड जॉइंट
- टेबल्ड जॉइंट
- सैडल्ड जॉइंट
- रस्टिकेटेड जॉइंट
- प्लग्ड जॉइंट
- डॉवेल्ड जॉइंट
- क्रैम्प्ड जॉइंट

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

(क) बट या स्क्वेयर्ड जॉइंट

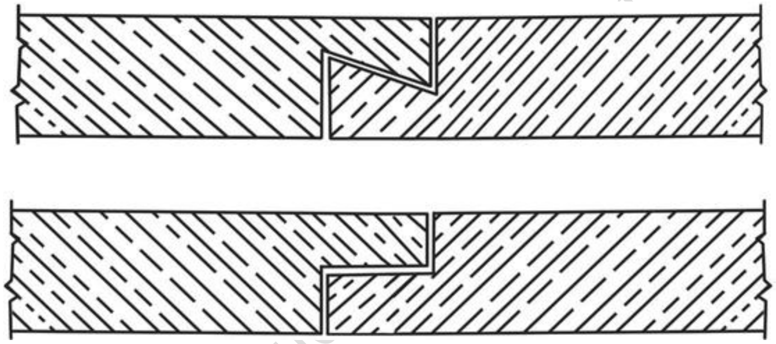
यह सबसे सामान्य जोड़ है और सामान्य कार्यों में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। इसमें एक पत्थर की समतल सतह को दूसरे पत्थर की सतह से मिलाया जाता है (चित्र 1.19)।



चित्र 1.19— बट या स्क्वेयर्ड जोड़

(ख) रिबेटेड या लैप्ड जॉइंट

इस जोड़ में रिबेट या लैप प्रदान किए जाते हैं, जो पत्थरों की गति को रोकते हैं। रिबेट की लंबाई कार्य की प्रकृति पर निर्भर करती है, परंतु यह 70 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए (चित्र 1.20)।



चित्र 1.20— रिबेटेड या लैप्ड जोड़

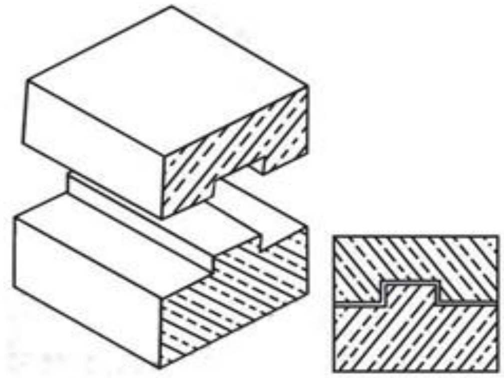
(ग) टंग्ड और ग्रूव्ड जॉइंट

इसमें एक पत्थर का उभरा हुआ भाग दूसरे पत्थर के खांचे में फिट होता है। इससे पत्थरों के खिसकने की संभावना समाप्त हो जाती है। इसे जोगगल जॉइंट भी कहा जाता है।

(घ) टेबल्ड जॉइंट

यह पत्थर के बेड में बनाया जाता है, ताकि पार्श्व (लैटरल) गति को रोका जा सके। यह जोड़ समुद्री दीवारों में उपयोग किया जाता है, जहाँ पार्श्व दबाव अधिक होता है (चित्र 1.21)।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published



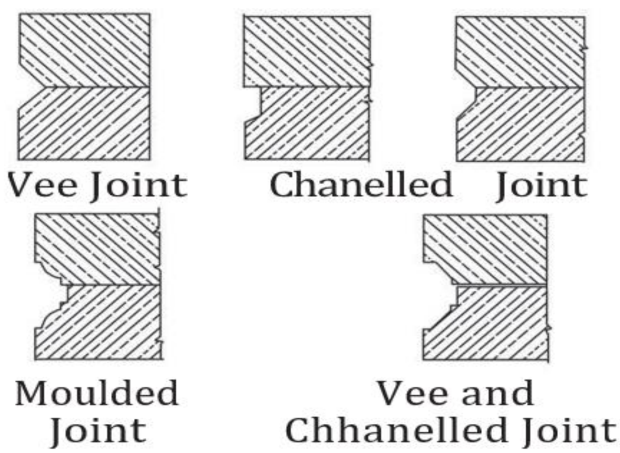
चित्र 1.21—टेबल्ड जोड़

(ङ) सैडल्ड जॉइंट

इसे गोलाकार बनाया जाता है, ताकि जोड़ या कॉर्निस को वर्षा जल से सुरक्षित रखा जा सके। इस व्यवस्था से पानी जोड़ों से हटकर बह जाता है।

(च) रस्टिकेटेड जॉइंट

इसमें जोड़ के किनारों को मुखभाग के तल से नीचे रखा जाता है। इसके प्रकार हैं— चैनल्ड जॉइंट, वी जॉइंट तथा वी और चैनल्ड जॉइंट (चित्र 1.22)।

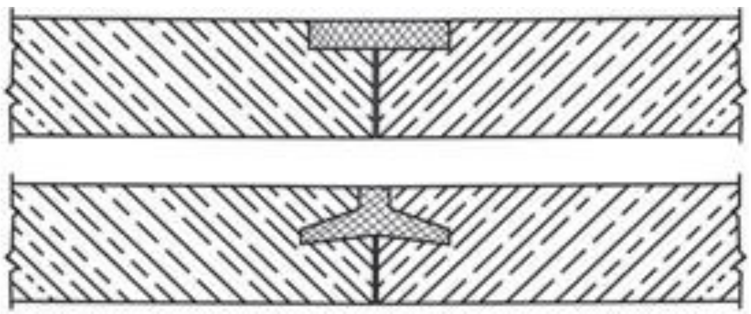


चित्र 1.22— रस्टिकेटेड जोड़

(छ) प्लग्ड जॉइंट

इसमें पास-पास के पत्थरों के किनारों पर डवटेल आकार के खांचे बनाए जाते हैं। पत्थरों को स्थापित करने के बाद जोड़ में पिघला हुआ सीसा डाला जाता है, जो ठंडा होकर पत्थरों को मजबूती से जोड़ देता है। कभी-कभी सीमेंट ग्राउट का भी उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग कोपिंग कार्यों आदि में किया जाता है (चित्र 1.23)।

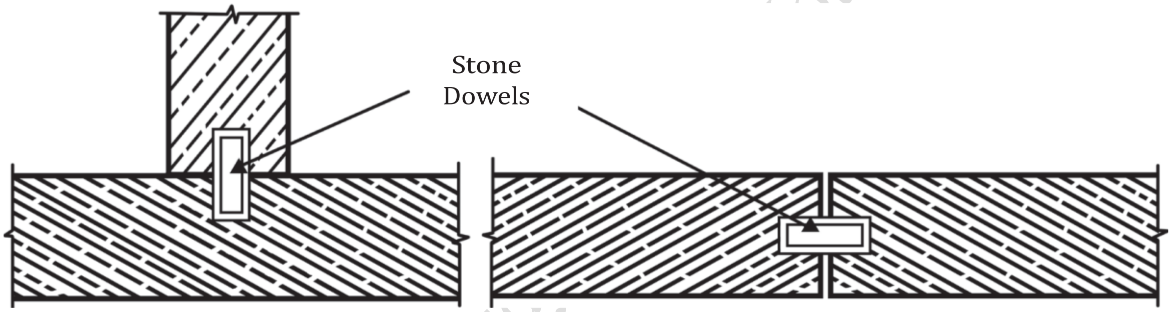
© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published



चित्र 1.23—प्लग्ड जोड़

(ज) डॉवेल्ड जॉइंट

इसमें प्रत्येक पत्थर में छेद किया जाता है और ढीले डॉवेल (छोटे कठोर पत्थर, स्लेट, गन मेटल, पीतल, कांस्य या तांबे के टुकड़े) डाले जाते हैं। इन्हें सीमेंट से स्थिर किया जाता है (चित्र 1.24)। यह जॉइंट जॉग्ल जॉइंट के स्थान पर भी उपयोग किया जा सकता है।

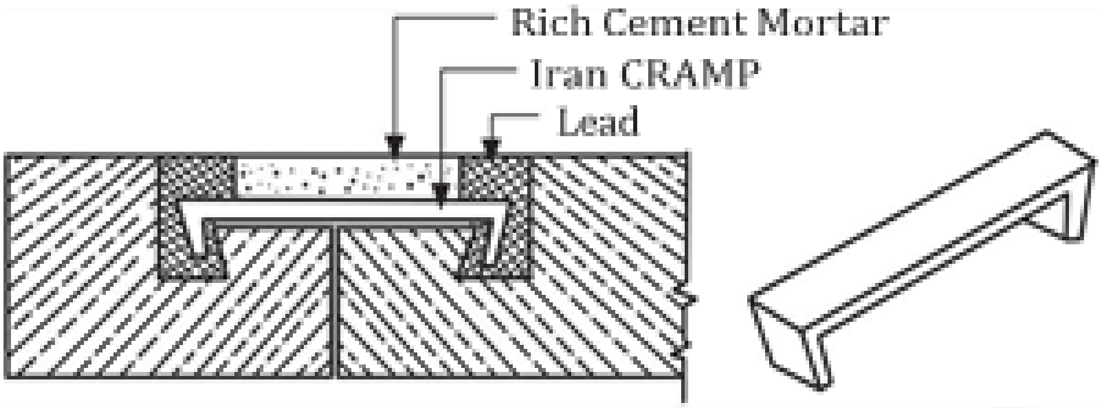


चित्र 1.24— डॉवेल्ड जोड़

(झ) क्रैम्प्ड जॉइंट

इसमें डॉवेल के स्थान पर क्रैम्प का उपयोग किया जाता है। क्रैम्प गैर-जंग लगने वाली धातुओं, जैसे— गन मेटल, तांबा आदि के बने होते हैं। इनके सिरों को लगभग 40–50 मिमी गहराई तक मोड़ा जाता है। इनकी लंबाई, चौड़ाई और मोटाई क्रमशः 20–30 सेमी, 25–50 मिमी और 5–10 मिमी होती है। यह जोड़ को अलग होने से रोकता है। क्रैम्प को स्थापित कर ग्राउट किया जाता है और सीमेंट या डामर से ढक दिया जाता है (चित्र 1.25)।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published



चित्र 1.25— क्रैम्प्ड जोड़

पत्थर चिनाई निर्माण का रखरखाव

पत्थर चिनाई निर्माण का रखरखाव निम्नलिखित बिंदुओं के अनुसार किया जाना चाहिए—

- दाग (स्टेन्स)
- लवण उभार (एफ्लोरेसेंस)
- दरारें (क्रैक्स)
- जलरोधन (वाटरप्रूफिंग)

(क) दाग

पत्थर के कार्य पर निम्न प्रकार के दाग हो सकते हैं— (क) लौह दाग (ख) तांबा दाग (ग) धुआँ एवं कालिख जमाव के दाग (घ) तेल दाग (ङ) तंबाकू दाग (च) स्याही दाग

लौह दाग हटाने के लिए प्रभावित स्थान को ऑक्सैलिक अम्ल को पानी मे मिलाकर धोया जाता है (1 किग्रा ऑक्सैलिक अम्ल को 10 लीटर पानी में मिलाकर)। 3–4 घंटे बाद ब्रश और पानी से रगड़ा जाता है। गहरे दाग हटाने के लिए सोडियम साइट्रेट का एक भाग और पानी के छह भाग का घोल छिड़का जाता है, तत्पश्चात सतह पर सोडियम हाइड्रोसल्फाइड की पतली परत लगाई जाती है। एक घंटे बाद सतह को धो दिया जाता है।

तांबा एवं कांस्य के दाग अमोनियम क्लोराइड के घोल (1 भाग अमोनियम क्लोराइड और 4 भाग टैल्क पाउडर) को अमोनिया जल के साथ मिलाकर हटाए जाते हैं। धुआँ एवं कालिख जमाव के दाग प्यूमिस पाउडर या किरच से साफ किए जाते हैं। सतह को कई बार रगड़कर साफ किया जाता है।

तेल के दाग बेंजीन या पेट्रोल से हटाए जाते हैं। गहरे तेल के दाग के लिए एसीटोन और एमाइल एसीटल का मिश्रण उपयोग किया जाता है। तंबाकू के दाग धोने के सोडा के पतले घोल से भी हटाए जा सकते हैं। स्याही के दाग हटाने के लिए क्लोरीनयुक्त चूना या अमोनिया जल का उपयोग किया जा सकता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

(ख) लवण उभार

चिनाई में उपयोग किए जाने वाले पत्थरों को कार्य से पहले पानी में भिगोकर संतृप्त रखना चाहिए, जिससे अम्लीय क्रिया के कारण उनका रंग न बदले। कुछ प्रकार के पत्थरों में लवण उभार सामान्य होता है, जिसे भवन की उचित जल निकासी द्वारा रोका जा सकता है।

(ग) दरारें

दरारें छोटी या बड़ी हो सकती हैं। छोटी दरारों को तार ब्रश से साफ करके सीमेंट मिश्रण के गाढ़े लेप से भरा जाता है। बड़ी दरारों में पहले खुरचकर स्थान बनाया जाता है। इसके लिए कम से कम 10 मिमी गहराई की उल्टी नाली बनाई जाती है। 1:2 अनुपात के सीमेंट-रेत गारे को कम पानी के साथ मिलाकर एक घंटे के भीतर लगाया जाता है। मिश्रण में एल्युमिनियम मिलाकर इसे अधिक सघन बनाया जा सकता है।

(घ) जलरोधन

जलरोधी पदार्थों के उपयोग से पत्थर चिनाई को लवण उभार, नमी और पाले के प्रभाव से बचाया जा सकता है। सामान्यतः भारी पेट्रोलियम आसवन, वसायुक्त तेल या अघुलनशील साबुन अच्छे जलरोधी पदार्थ होते हैं। इन्हें धुलाई परत के रूप में लगाया जाता है, जिससे कुछ समय के लिए हल्का रंग परिवर्तन हो सकता है।

पत्थर चिनाई का निर्माण

निर्माण के दौरान निम्नलिखित बिंदुओं का ध्यान रखना चाहिए—

- पत्थर कठोर, मजबूत और टिकाऊ होना चाहिए।
- उपयोग से पहले पत्थर को अच्छी तरह भिगोया जाना चाहिए।
- दीवार के भीतर कोई खोखला स्थान नहीं होना चाहिए।
- प्रत्येक परत में 1 मीटर (3' से 5') से 1.5 मीटर की दूरी पर दोनों दिशाओं में थ्रू स्टोन (हेडर) का का उपयोग किया जाना चाहिए।
- अधिक चौड़ाई होने पर कृत्रिम हेडर (आरसीसी) का उपयोग करें।
- पूरी चिनाई में गारे का उचित बंधन सुनिश्चित करें (लगभग 20 मिमी)। कोने के पत्थर मिस्त्री के हथौड़े से तैयार किए जाते हैं।
- पत्थरों के फिसलने से बचाने के लिए जोड़ों को अत्यधिक चिकना न रखें।
- दीवार सीधी होनी चाहिए।
- बाहरी सतह पर कम से कम 12 मिमी मार्जिन दिया जाए, ताकि प्लिंथ चिनाई में प्लास्टर के बाद असमानता न हो।
- पुराने कार्य को साफ करके तथा गीला करके ही नया कार्य प्रारंभ करें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

- परिसर दीवार में प्रत्येक 15 मीटर पर विस्तार जोड़ रखें।
- बेहतर बंधन के लिए चिनाई में कुछ पत्थरों को ऊर्ध्वाधर रूप से रखें।
- चिनाई का क्योरिंग कम से कम दो सप्ताह तक करें।
- थ्रू स्टोन की लंबाई उसकी गहराई की कम से कम तीन गुना होनी चाहिए।
- उचित क्योरिंग तथा कम से कम 25 मिमी गहराई तक खुरचाई (Racking) के बाद जोड़ों की प्वाइंटिंग करें।

चिनाई में उपयोग होने वाली बंधन सामग्री

(i) सीमेंट गारा

(ii) चूना गारा

(iii) मिट्टी गारा

चिनाई की मोटाई

(i) 10 सेमी

(ii) 20 सेमी

(iii) 30 सेमी

(iv) 40 सेमी

(v) 50 सेमी

(vi) 60 सेमी

गारे का अनुपात

(i) सीमेंट/चूना गारा — 1:8

(ii) सीमेंट/चूना गारा — 1:6

(iii) सीमेंट/चूना गारा — 1:4

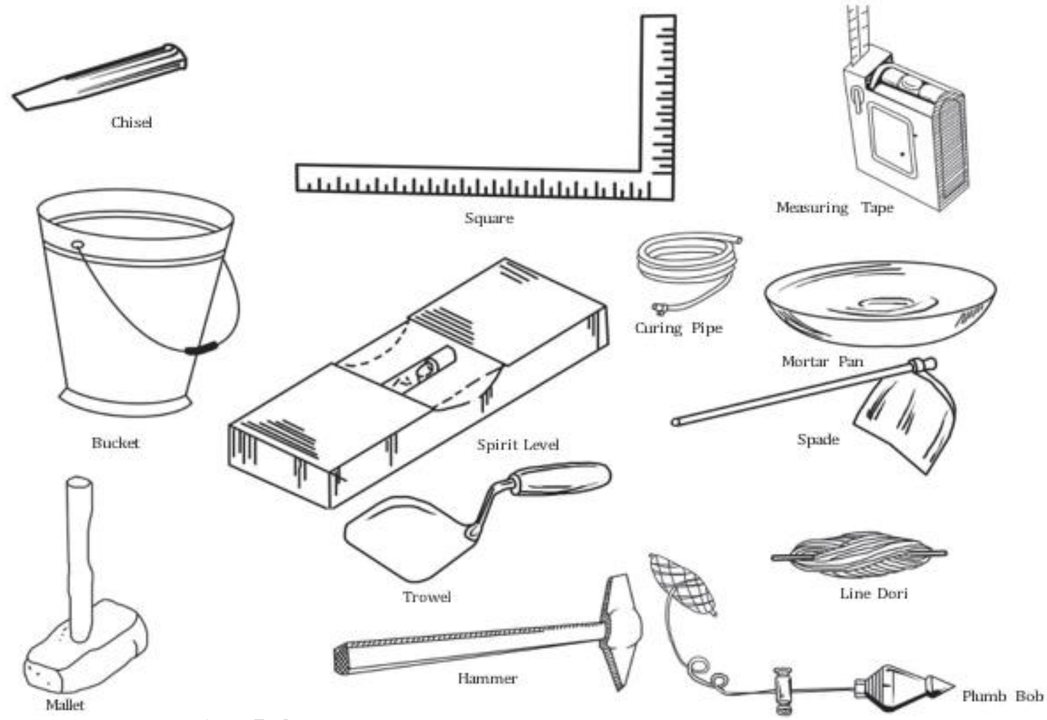
(iv) सीमेंट/चूना गारा — 1:2

(1:8, 1:6 आदि आयतन अनुपात हैं, जहाँ 1 का अर्थ सीमेंट/चूना तथा 8, 6 का अर्थ रेत है।)

- छैनी
- बाल्टी
- मललेट
- स्क्वायर
- स्पिरिट लेवल
- ट्रॉवेल

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

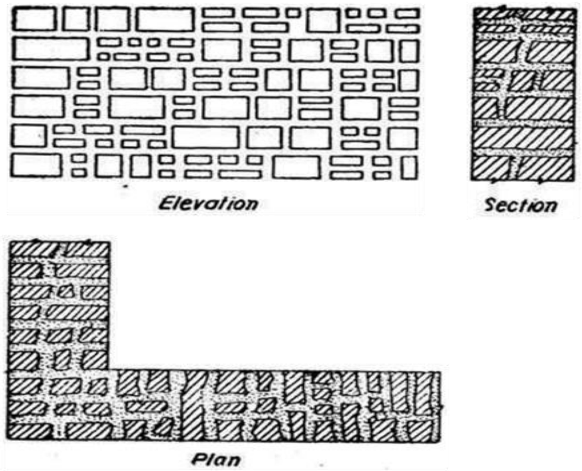
- हथौड़ा
- मापने का फीता
- क्योरिंग पाइप
- गारा तसला
- फावड़ा
- लाइन डोरी
- प्लम्ब बॉब



चित्र 1.26 — पत्थर चिनाई में प्रयुक्त उपकरण

प्रयोगात्मक अभ्यास

1. विद्यार्थी उपयुक्त औजारों का उपयोग करते हुए पत्थर की तराशी (ड्रेसिंग) का अभ्यास करें।
2. विद्यार्थियों से अनुरोध है कि नीचे दिए गए चित्र के अनुसार क्रमबद्ध मलबे की चिनाई का निर्माण करें।



अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें

1. पत्थर चिनाई का निर्माण पत्थरों और ________ से किया जाता है।
2. क्रैम्प्ड जोड़ में क्रैम्प्स का उपयोग ________ के स्थान पर किया जाता है।
3. बट या वर्गाकार जोड़ सबसे ________ जोड़ है और इसका व्यापक उपयोग ________ कार्य में किया जाता है।
4. मलबे की चिनाई में ________ आकार और आकृति के पत्थरों का उपयोग किया जाता है।
5. क्रमबद्ध मलबे की चिनाई का सामान्यतः उपयोग सार्वजनिक भवनों, आवासीय भवनों तथा साधारण पुलों के एबटमेंट और पियर की कम ऊँचाई वाली दीवारों के ________ में किया जाता है।

ख. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. कार्य में प्रयुक्त पत्थर होना चाहिए—
   (क) कठोर
   (ख) टिकाऊ
   (ग) मुलायम
   (घ) मजबूत
2. गारा तैयार किया जाता है—
   (क) सीमेंट
   (ख) रेत

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

(ग) पानी

(घ) उपर्युक्त सभी

3. दरवाजे या खिड़की के निचले भाग को कहा जाता है—

(क) सिल

(ख) कॉर्बेल

(ग) कॉर्निस

(घ) कोपिंग

4. छोटी दरारों को साफ किया जाना चाहिए—

(क) कागज से

(ख) कपड़े से

(ग) तार ब्रश से

(घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

5. बट जोड़ सबसे सामान्य जोड़ है और इसका व्यापक उपयोग किया जाता है—

(क) भारी कार्य में

(ख) छोटे कार्य में

(ग) सामान्य कार्य में

(घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

ग. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. एशलर चिनाई और मलबे की चिनाई में अंतर स्पष्ट कीजिए।
2. क्रमबद्ध मलबे की चिनाई में दीवार के निर्माण की प्रक्रिया समझाइए।
3. पत्थर चिनाई निर्माण में उपयोग किए जाने वाले औजारों का चित्र सहित वर्णन कीजिए।
4. अक्रमबद्ध मलबे की चिनाई पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
5. एशलर चिनाई के विभिन्न प्रकार क्या हैं? किसी एक का वर्णन कीजिए।
6. पत्थर चिनाई निर्माण का रखरखाव किस प्रकार से किया जाता है?
7. मलबे की चिनाई के प्रकारों की सूची बनाइए। किसी एक का वर्णन कीजिए।

मॉड्यूल 2

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

ईंट चिनाई

ईंट चिनाई में ईंटों को इस प्रकार व्यवस्थित कर गारे में जमाया जाता है कि एक दीवार का निर्माण हो सके। ईंट चिनाई वह निर्माण विधि है, जिसमें समान आकार की ईंटों को क्रमबद्ध पंक्तियों (कोर्सेज) में गारे के जोड़ के साथ रखकर दीवारें बनाई जाती हैं।

ईंट चिनाई में प्रयुक्त सामग्री

ईंट चिनाई निर्माण में सामान्यतः निम्नलिखित सामग्री का उपयोग किया जाता है—

1. ईंट
2. गारा

ईंट

ईंट एक निर्माण सामग्री है, जिसका उपयोग दीवारें, पक्की सतह (पेवमेंट) तथा चिनाई निर्माण के अन्य घटक बनाने में किया जाता है (चित्र 2.1)। ईंटें का निर्माण मिट्टी को आयताकार खंडों में ढालकर, समान आकार और रूप में करते है। ईंट का मानक आकार 19×9×9 सेमी होता है, जबकि इसका नाममात्र आकार 20×10×10 सेमी होता है। सामान्यतः ईंट के कार्य में प्रथम श्रेणी और द्वितीय श्रेणी की ईंटों का उपयोग किया जाता है। ईंटों को चिनाई में उपयोग करने से पहले उनकी कठोरता और टिकाऊपन का परीक्षण किया जाना चाहिए।

चित्र 2.1— ईंट

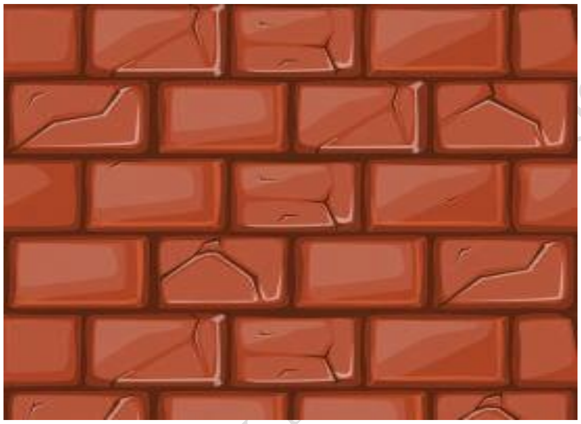
गारा

गारा एक ऐसी सामग्री है, जिसका उपयोग चिनाई निर्माण में ईंटों और ब्लॉकों के मध्य के रिक्त स्थान को भरने के लिए किया जाता है। गारा रेत, बंधक सामग्री (जैसे सीमेंट या चूना) तथा पानी का मिश्रण होता है, जिसे लेप (पेस्ट) के रूप में लगाया जाता है और बाद में यह कठोर हो जाता है (चित्र 2.2)।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

चित्र 2.2— गारा

सामान्यतः उपयोग किए जाने वाले गारे हैं— चूना गारा, सीमेंट गारा, चूना सुरखी गारा तथा मिट्टी का गारा।



चित्र 2.3— ईंट जोड़ में गारा।

ईंट चिनाई के लिए आवश्यक उपकरण

ईंट-राजमिस्त्री द्वारा उपयोग किए जाने वाले प्रमुख उपकरण निम्नलिखित हैं—

करनी (ट्रॉवेल)

यह ईंट चिनाई में उपयोग किया जाने वाला एक महत्त्वपूर्ण उपकरण है। यह 5 सेमी से 30 सेमी लंबाई के विभिन्न आकारों में उपलब्ध होता है। इसका उपयोग गारे को उठाने, फैलाने, जोड़ बनाने तथा ईंटों को काटने के लिए किया जाता है (चित्र 2.4)।

चित्र 2.4— करनी

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

लंबसूत्र एवं लंबदंड

यह लगभग 2 मीटर लंबा, 10 सेमी चौड़ा और 1 सेमी मोटा चिकना लकड़ी का पट्टा होता है, जिसके लंबे किनारे समानांतर होते हैं (चित्र 2.5)। इसका उपयोग ईंट के कार्य की ऊर्ध्वाधरता (सीध) जाँचने के लिए किया जाता है।

चित्र 2.5— लंबसूत्र एवं लंबदंड

सीधा किनारा

इस उपकरण का उपयोग दीवार या स्तंभ की ईंट चिनाई की सीध (एलाइनमेंट) जाँचने के लिए किया जाता है (चित्र 2.6)।

चित्र 2.6— सीधा किनारा

राजमिस्त्री का स्क्वायर

यह इस्पात या लकड़ी से बना स्क्वायर (90°) उपकरण होता है। इसका उपयोग स्क्वायर (90° का कोण) जाँचने के लिए किया जाता है (चित्र 2.7)।

चित्र 2.7— राजमिस्त्री का स्क्वायर

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

स्पिरिट लेवल (समतलन यंत्र)

इस उपकरण का उपयोग सीधा किनारा के साथ मिलाकर फर्श, छत आदि के समतल स्तर की जाँच करने के लिए किया जाता है (चित्र 2.8)।

चित्र 2.8— स्पिरिट लेवल

स्टील टेप (फीता)

यह सामान्यतः 2 मीटर लंबा होता है और इसमें 1/10 सेमी तक के अंकन होते हैं। इसका उपयोग छोटे मापों को मापने के लिए किया जाता है (चित्र 2.9)।

चित्र 2.9— स्टील टेप (फीता)

ईंट हथौड़ा

इस हथौड़े का एक सिरा चौकोर और दूसरा नुकीला होता है। इसका उपयोग ईंटों को विभिन्न आकार और आकारों में काटने, ईंट बिछाने तथा कील ठोकने आदि के लिए किया जाता है (चित्र 2.10)।

चित्र 2.10— ईंट हथौड़ा

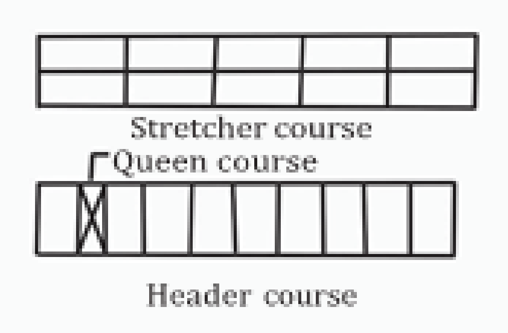
ईंट चिनाई में प्रयुक्त तकनीकी शब्द

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

बॉन्ड

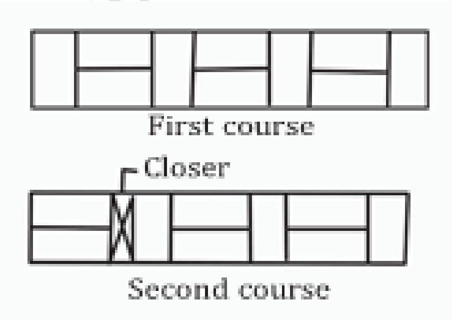
जब ईंटों को एक-दूसरे के पास व्यवस्थित रूप से रखा जाता है और उनके मध्य बने खाँचों को सीमेंट गारा से भरा जाता है, तो उसे बॉन्ड कहा जाता है। बंधन से भार का समान वितरण बड़े क्षेत्र में होता है। बंधों के विभिन्न प्रकार होते हैं।

इंग्लिश बॉन्ड— इसमें हैडर और स्ट्रेचर की परतें क्रमशः (एक के बाद एक) लगाई जाती हैं (चित्र 2.11)। ऊर्ध्वाधर जोड़ को तोड़ने के लिए पहले हैडर के बाद क्वीन क्लोजर (ईंट का आधा भाग, जिसे लंबाई में काटा जाता है) लगाया जाता है।



चित्र 2.11— इंग्लिश बंध

फ्लेमिश बंध— यह ईंट चिनाई की एक व्यवस्था है, जिसमें प्रत्येक परत में हैडर और स्ट्रेचर क्रम से लगाए जाते हैं। प्रत्येक परत के हैडर नीचे की परत के स्ट्रेचर के मध्य में स्थित होते हैं। ऊर्ध्वाधर जोड़ को तोड़ने के लिए कोनों के पास वैकल्पिक परतों में क्लोजर लगाए जाते हैं (चित्र 2.12)।



चित्र 2.12— फ्लेमिश बंध

परत (कोर्स)

ईंटों की क्षैतिज (हॉरिजॉन्टल) परत को कोर्स कहा जाता है।

स्ट्रेचर

यह वह ईंट है जिसे दीवार के मुख या दिशा के समानांतर उसकी लंबाई की दिशा में रखा जाता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

स्ट्रेचर परत

ईंट चिनाई की वह परत जिसमें सभी ईंटें स्ट्रेचर के रूप में रखी जाती हैं।

हैडर

यह वह ईंट है जिसे उसकी चौड़ाई दीवार के मुख या दिशा के समानांतर रखते हुए रखा जाता है।

हैडर परत (कोर्स)

ईंट चिनाई की वह परत जिसमें सभी ईंटें हैडर के रूप में रखी जाती हैं।

धार (एराइजेस)

ईंट की समतल सतहों के मिलन से बनने वाले किनारों को एराइजेस कहा जाता है। ये किनारे तीक्ष्ण, समकोणीय तथा बिना किसी क्षति के होने चाहिए।

ऊर्ध्वाधर जोड़ (परपेंड्स)

ईंटों को अलग करने वाले ऊर्ध्वाधर जोड़, चाहे वे किसी भी दिशा मे हो या एक दूसरे के आड़े हो, परपेंड कहलाते है। अच्छे बॉन्ड के लिए वैकल्पिक परतों में ये जोड़ एक-दूसरे के ऊपर नहीं होने चाहिए।

बेड जॉइंट

वह क्षैतिज गारा की परत, जिस पर ईंटें रखी जाती हैं, बेड जॉइंट कहलाती है।

लैप

क्रमिक परतों में ऊर्ध्वाधर जोड़ के मध्य की क्षैतिज दूरी को लैप कहा जाता है। अच्छे बॉन्ड के लिए यह ईंट की लंबाई का एक-चौथाई होना चाहिए।

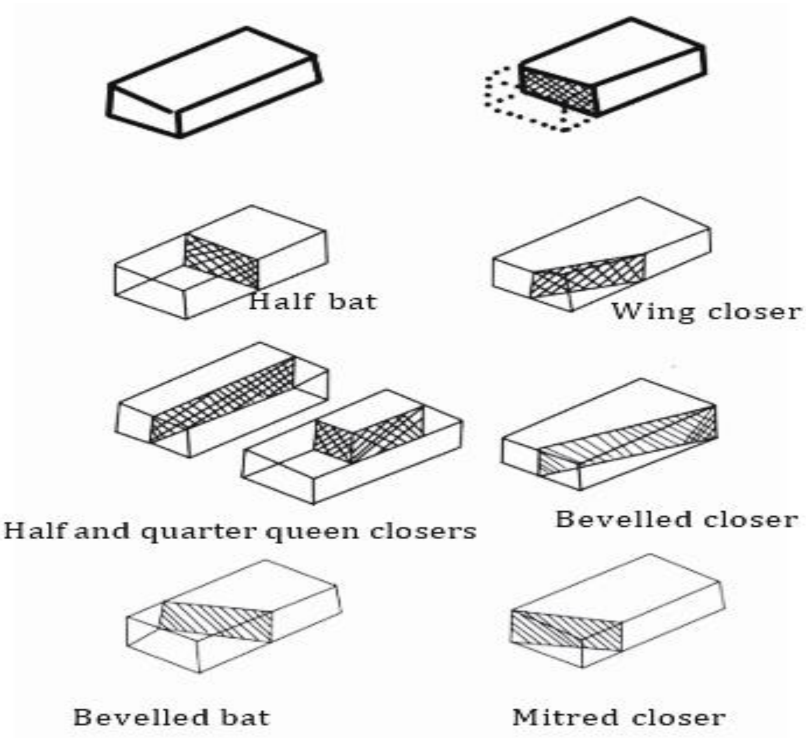
क्लोजर

ईंट के उस टुकड़े को क्लोजर कहा जाता है, जिसका उपयोग ईंटों की परत के अंत में बॉन्ड को पूरा करने के लिए किया जाता है। ईंट चिनाई में सही बॉन्ड बनाने के लिए इनका उपयोग किया जाता है (चित्र 2.13)। क्लोजर के प्रकार निम्नलिखित हैं—

- **क्वीन क्लोजर**— इसे हैडर कोर्स में पहली ईंट के बाद बगल मे रखा जाता है। यह लंबाई मे कटी हुई आधी ईंट होती है।
- **किंग क्लोजर**— इसे बनाने के लिए ईंट के त्रिकोणीय भाग को काटकर बनाया जाता है, जिससे एक ओर आधा हैडर और दूसरी ओर आधा स्ट्रेचर प्राप्त होता है।
- **बेवल्ड क्लोजर**— यह मानक ईंट का वह भाग है, जिसे हैडर के केंद्र और स्ट्रेचर के विपरीत कोने के मध्य त्रिकोणीय भाग काटकर बनाया जाता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

- **माइटर्ड क्लोजर**— यह मानक ईंट का वह भाग है, जिसके एक सिरे को पूरी चौड़ाई में काटकर तिरछा बनाया जाता है।



चित्र 2.13— क्लोजर के प्रकार

बुल नोज

ये ऐसी ईंटें होती हैं जिनके कोने गोलाकार बनाए जाते हैं। इनका उपयोग भवनों के गोल कोनों के निर्माण में किया जाता है।

काउ नोज

यह ऐसी मानक ईंट होती है जिसके दोनों किनारे गोलाकार होते हैं। इसे डबल बुल नोज भी कहा जाता है।

प्लिंथ और प्लिंथ स्तर

भवन के चारों ओर की भूमि की सतह और उसके ठीक ऊपर स्थित फर्श की सतह के मध्य के भाग को प्लिंथ कहा जाता है। भूमि की सतह के सापेक्ष प्लिंथ के ऊपरी भाग के स्तर को प्लिंथ स्तर कहा जाता है।

जैम्ब्स

दरवाजे या खिड़की के खुलने के दोनों ऊर्ध्वाधर किनारे, जो फ्रेम को सहारा देते हैं जैम्ब्स कहलाते हैं।

सोफिट

दरवाजे, खिड़की या बरामदे के ऊपर बने मेहराब या लिंटल की निचली सतह को सोफिट कहा जाता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

ईंट चिनाई के निर्माण के सामान्य सिद्धांत

ईंट की दीवार के निर्माण के पर्यवेक्षण के दौरान निम्नलिखित बिंदुओं का ध्यान रखना चाहिए—

1. चिनाई कार्य के लिए उपयोग की जाने वाली ईंटें अच्छी तरह पकी हुई तथा समान आकार की होनी चाहिए।
2. जिन ईंटों को सीमेंट या चूने के गारे में लगाया जाना है, उन्हें उपयोग से पूर्व कम से कम दो घंटे तक पानी में अच्छी तरह भिगोना चाहिए।
3. सभी ईंटों को उनकी फ्रॉग (ईंट की सतह पर बना गड्ढेनुमा भाग) ऊपर की ओर रखकर बिछाना चाहिए, ताकि गारा उसमें अच्छी तरह भर सके और यह अगले कोर्स के गारे के जोड़ के साथ मजबूत पकड़ (की) बना सके।
4. निर्दिष्ट (मानक) तथा उत्तम गुणवत्ता का गारा उपयोग करना चाहिए।
5. चिनाई कार्य के सभी जोड़ समान मोटाई के होने चाहिए। प्रत्येक जोड़ की मोटाई 1 सेमी से अधिक नहीं होनी चाहिए।
6. संपूर्ण चिनाई कार्य में व्यवस्थित बंध प्रदान किया जाना चाहिए।
7. ईंट के कार्य की ऊर्ध्वाधरता को प्लम्ब रूल की सहायता से बार-बार जाँचना चाहिए।
8. दीवार की ऊपरी सतह को नई परत बिछाने से पहले अच्छी तरह गीला करना चाहिए, ताकि नई परत के लिए उचित आधार तैयार हो सके।
9. असमान बैठाव (सेटलमेंट) से बचने के लिए दीवार की पूरी लंबाई में ईंट का कार्य समान रूप से और उचित बंध में उठाया जाना चाहिए।
10. एक दिन में ईंट चिनाई की ऊँचाई 1.5 मीटर से अधिक नहीं होनी चाहिए।
11. लंबी दीवार के निर्माण के दौरान प्रत्येक अगला भाग ठीक प्रकार से पीछे की ओर रैक किया जाना चाहिए तथा पुरानी और नई चिनाई को उचित बंध के अनुसार जोड़ा जाना चाहिए।
12. ईंट के टुकड़ों का उपयोग न्यूनतम करना चाहिए।
13. जब लकड़ी या लोहे के कार्य को दीवार में जड़ा जाना हो, तो लकड़ी पर कोलतार का लेप करना चाहिए तथा लोहे के कार्य को सीमेंट गारे या सीमेंट कंक्रीट में स्थापित करना चाहिए।
14. निर्माण के दौरान नई चिनाई को वर्षा से सुरक्षित रखना चाहिए।
15. शीत ऋतु में ईंट चिनाई का कार्य या तो रोक देना चाहिए अथवा आवश्यकता होने पर इसे सीमेंट गारे में ही करना चाहिए।

दीवार में ईंटें लगाने की विधि

दीवार के निर्माण में निम्नलिखित चरण अपनाए जाते हैं—

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

ईंटों का चयन

दीवार के विभिन्न भागों, जैसे— मुख, मध्य भाग तथा पिछला भाग के लिए ईंटों का चयन किया जाता है।

ईंटों को भिगोना

दीवार में ईंटें लगाने से पहले उन्हें भिगोना आवश्यक होता है। ईंटों को निम्न कारणों से भिगोया जाता है—

(क) गारे को अधिक समान रूप से फैलाने के लिए।

(ख) गारे के साथ बेहतर आसंजन (चिपकाव) के लिए।

(ग) सीमेंट गारे के उचित सेट होने में सहायता के लिए।

(घ) ईंटों से भट्ठी की धूल हटाने के लिए, जिससे बेहतर बंध प्राप्त होता है।

गारे की तैयारी

ईंट चिनाई के लिए प्रयुक्त गारा (मसाला) एक समय में पर्याप्त मात्रा में तथा उचित रूप से तैयार किया जाना चाहिए। गारे की मात्रा इतनी होनी चाहिए कि उसे तैयार करने के आधे घंटे के भीतर उपयोग किया जा सके।

दीवार में ईंटें लगाने की प्रक्रिया

दीवार में ईंटें लगाने का कार्य (चित्र 2.14) निम्न दो चरणों में किया जाता है—

(क) नींव में ईंटें लगाना, अर्थात प्लिंथ स्तर तक।

(ख) प्लिंथ स्तर के ऊपर दीवार में ईंटें लगाना।

प्लिंथ स्तर तक नींव में ईंटें लगाना

ईंटें लगाने के चरण इस प्रकार हैं—

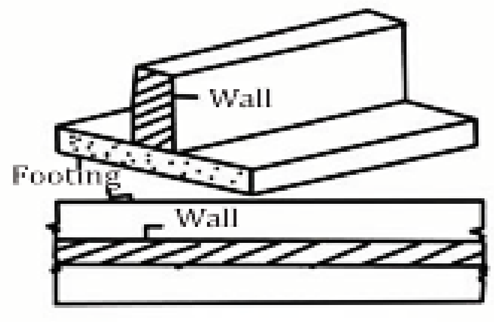
(क) कंक्रीट आधार पर गारा फैलाना— लगभग 2 सेमी मोटी गारे की परत कंक्रीट आधार पर उस स्थान पर फैलाई जाती है जहाँ कोने बनाए जाने हैं।

(ख) कोनों का निर्माण— गारा फैलाने के बाद, प्रत्येक ओर आवश्यक कंक्रीट ऑफसेट छोड़ते हुए बाहरी कोनों का निर्माण दो कोर्स में किया जाता है। कोनों की सतहें ऊर्ध्वाधर रखी जाती हैं।

(ग) प्रथम कोर्स बिछाना— बाहरी कोनों के मध्य ऊपरी स्तर पर दो डोरियाँ (सूत) खींची जाती हैं, जिससे बाहरी और भीतरी किनारों को निर्धारित किया जा सके तथा ईंटों को सीध और स्तर में रखा जा सके। इसके बाद इन डोरियों के मध्य गारे की परत पर ईंटें रखी जाती हैं, जब तक पहला कोर्स पूरा न हो जाए।

(घ) द्वितीय कोर्स बिछाना— इसी प्रकार दूसरे कोर्स में भी डोरियाँ खींची जाती हैं और गारे की परत पर ईंटें रखकर कोर्स पूरा किया जाता है। इसी प्रकार ऑफसेट छोड़ते हुए नींव का निर्माण किया जाता है (चित्र 2.14)।

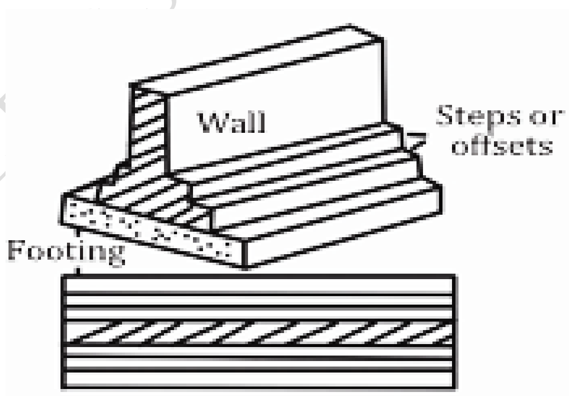
© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published



चित्र 2.14— ईंट कार्य में सरल नींव

प्लिंथ स्तर के ऊपर दीवार में ईंटें लगाना

सबसे पहले प्लिंथ कोर्स के ऊपर लगभग 2 सेमी मोटी गारे की परत उस स्थान पर फैलाई जाती है जहाँ दीवार के कोने बनाए जाने हैं। इसके बाद आवश्यक बॉन्ड के अनुसार बाहरी कोनों का निर्माण 3 से 5 कोर्स की ऊँचाई तक किया जाता है। प्रत्येक कोने का आधार चित्र 2.15 के अनुसार सीढ़ीनुमा बढ़ाया जाता है और कोनों की सतहें ऊर्ध्वाधर रखी जाती हैं। इसके बाद प्रत्येक कोर्स को क्रमशः पूरा किया जाता है। इसके लिए बाहरी कोनों के मध्य ऊपरी स्तर पर दो डोरियाँ खींची जाती हैं, जिससे दीवार के बाहरी और भीतरी किनारों को सही दिशा में रखा जा सके। प्रत्येक कोर्स में पहले चुनी हुई ईंटें मुख कार्य के लिए बाहरी डोरी के अनुसार सीध और स्तर में रखी जाती हैं, तत्पश्चात शेष ईंटें भीतरी डोरी के अनुसार लगाई जाती हैं। जब चिनाई कार्य इन कोनों की ऊँचाई तक पूरा हो जाता है, तब पुनः 3 से 5 कोर्स की ऊँचाई तक कोनों का निर्माण किया जाता है। यह प्रक्रिया तब तक दोहराई जाती है जब तक दीवार लगभग 1.5 मीटर ऊँचाई तक निर्मित न हो जाए।



चित्र 2.15— ईंट कार्य में विस्तृत नींव

नए कार्य को पुराने कार्य से जोड़ने की विधियाँ

1. टूथिंग
2. रैकिंग बैक

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

3. ब्लॉक बॉन्डिंग

टूथिंग

मुख्य दीवार के वैकल्पिक कोर्स में आवश्यक स्थान पर रिक्त स्थान छोड़ने की प्रक्रिया को टूथिंग कहते हैं। यह विधि तब उपयोगी होती है जब विभाजन दीवार को मुख्य दीवार से जोड़ना हो या भवन का शेष भाग बाद में निर्मित किया जाना हो। छोड़े गए स्थान की लंबाई विभाजन दीवार की मोटाई के बराबर तथा गहराई लगभग 1/4 ईंट (लगभग 5 सेमी) होती है। टूथिंग इस प्रकार की जाती है कि नई क्रॉस या विभाजन दीवार को मौजूदा दीवार के साथ अच्छी तरह जोड़ा जा सके।

रैकिंग बैक

यह विधि तब उपयोगी होती है जब पूरी लंबाई की दीवार एक बार में नहीं बनाई जा सकती। इस विधि में दीवार को भागों में बनाया जाता है और प्रत्येक क्रमिक भाग को पीछे की ओर क्रमशः सीढ़ीनुमा रूप में रखा जाता है। रैकिंग बैक का उद्देश्य नई बनी चिनाई में बैठने की संभावना को कम करना है।

ब्लॉक बॉन्डिंग

यह विधि नई कोर्स (परत) या विभाजन दीवार को मौजूदा मुख्य दीवार से जोड़ने के लिए उपयोग की जाती है। इसमें मौजूदा मुख्य दीवार में प्रत्येक तीन कोर्स के बाद ऊँचाई में रिक्त स्थान बनाए जाते हैं। इसे ब्लॉक बॉन्डिंग कहा जाता है।

ईंट चिनाई में दोष

ईंट कार्य में होने वाले सामान्य दोष निम्नलिखित हैं—

(क) गारे पर सल्फेट का प्रभाव

(ख) निकृष्ट सामग्री का उपयोग

(ग) पाला (ठंड) का प्रभाव

(घ) लवण प्रस्फुटन

गारे पर सल्फेट का प्रभाव

सल्फेट के प्रभाव से ईंट कार्य में दरारें पड़ जाती हैं, ईंटों के किनारे झड़ने लगते हैं, गारे का क्षरण होता है तथा प्लास्टर की सतह उखड़ जाती है।

इस प्रकार की क्षति का कारण ईंटों में उपस्थित सल्फेट लवणों और पोर्टलैंड सीमेंट के एल्यूमिनियम घटक के मध्य होने वाली रासायनिक अभिक्रिया है। यह अभिक्रिया जल की उपस्थिति में तीव्र हो जाती है। इस दोष को काफी हद तक नमी के प्रवेश को रोककर नियंत्रित किया जा सकता है।

निकृष्ट सामग्री का उपयोग

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

जब निम्न गुणवत्ता की सामग्री, जैसे— अधपकी या अधिक पकी ईंटें तथा खराब गुणवत्ता का गारा उपयोग किया जाता है, तो इससे नमी, दरारें और संरचना की शीघ्र क्षति हो सकती है। इस दोष से बचने के लिए अच्छी गुणवत्ता की सामग्री का उपयोग करना चाहिए।

पाला (ठंड) का प्रभाव

पाले के प्रभाव से ईंट कार्य में दरारें उत्पन्न हो जाती हैं। जल के संचय को रोकना इस दोष को कम करने में सहायक होता है।

लवण प्रस्फुटन

ईंट चिनाई में ईंटों की खुली सतह पर सफेद परत के रूप में जमा होने वाले लवण को लवण प्रस्फुटन कहा जाता है। यह ईंटों में उपस्थित या मिट्टी से अवशोषित लवणों के क्रिस्टलीकरण के कारण होता है। इससे संरचना का स्वरूप खराब हो जाता है और ईंट कार्य के विघटन की संभावना बढ़ जाती है। इस दोष को दूर करने के लिए अच्छी गुणवत्ता की ईंटों और उत्तम गारे का उपयोग करना चाहिए। साथ ही, नमी को रोकने के लिए उचित स्थान पर सुसज्जित डैम्प-प्रूफ कोर्स (डीपीसी) प्रदान किया जाना चाहिए।

ईंट चिनाई का अनुरक्षण

अनुरक्षण (मेंटेनेंस) का उद्देश्य ईंट कार्य की स्वच्छता और स्थिरता सुनिश्चित करना है। इसके लिए सामान्यतः निम्न कार्य किए जाते हैं—

- **सफाई**— ईंट कार्य की स्वच्छता बनाए रखने के लिए सफाई की जाती है। सफाई भाप या गर्म पानी के जेट द्वारा की जाती है।
- **लवण प्रस्फुटन हटाना**— सतह को तार ब्रश से रगड़कर और पानी से धोकर इसे हटाया जाता है। यदि यह प्रभावी न हो, तो सतह को म्यूरिएटिक अम्ल के 10% घोल से उपचारित करके तुरंत साफ पानी से धो दिया जाता है।
- **पुनर्स्थापन**— ईंट कार्य को पुनः ठीक करने के लिए रिपॉइंटिंग या पुनः प्लास्टरिंग की जाती है, जिससे उसकी संरचना और स्वरूप सुधरता है।

रिपॉइंटिंग के लिए— जोड़ों से ढीला गारा लगभग 3 मिमी गहराई तक निकाल दिया जाता है। इसके बाद जोड़ों को तार ब्रश से साफ करके पानी से धोया जाता है और फिर ताजे गारे से भरा जाता है।

पुनः प्लास्टरिंग के लिए— सतह से ढीला प्लास्टर लगभग 3 मिमी गहराई तक हटाया जाता है। इसके बाद सतह को पानी से साफ किया जाता है और पुनः प्लास्टर किया जाता है।

प्रयोगात्मक अभ्यास

1. निर्धारित मानक प्रक्रिया के अनुसार ईंटों को क्रमबद्ध करें और उनकी गणना करें।
2. बिना गारे के एक ईंट मोटाई का इंग्लिश बॉन्ड बनाइए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

3. बिना गारे के डेढ़ ईंट मोटाई का इंग्लिश बॉन्ड बनाइए।
4. बिना गारे के एक ईंट मोटाई का डबल फ्लेमिश बॉन्ड बनाइए।
5. बिना गारे के डेढ़ ईंट मोटाई का सिंगल फ्लेमिश बॉन्ड बनाइए।
6. विभिन्न प्रकार के क्लोजर तैयार करें।
7. विभिन्न प्रकार के ईंट के टुकड़े तैयार करें।

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें

1. ईंटों की एक क्षैतिज परत को ________ कहा जाता है।
2. वह ईंट कार्य जिसमें सभी ईंटें हेडर के रूप में लगाई जाती हैं, ________ कोर्स कहलाता है।
3. ईंटों का निर्माण ________ मिट्टी को समान आकार और आकृति के आयताकार खंडों में ढालकर किया जाता है।
4. ट्रॉवेल का उपयोग ________ तथा ________ गारे को जोड़ बनाने और ईंट काटने के लिए किया जाता है।
5. प्लंब रूल और बॉब का उपयोग ईंट कार्य की सतहों की ________ जाँचने के लिए किया जाता है।
6. ईंट कार्य का स्ट्रेचर कोर्स वह होता है, जिसमें सभी ________ स्ट्रेचर के रूप में लगाई जाती हैं।
7. स्ट्रेट एज का उपयोग दीवार या स्तंभ के अग्रभाग की ________ जाँचने के लिए किया जाता है।
8. स्ट्रेचर वह ईंट होती है, जिसे उसकी लंबाई ________ के सामने या दिशा के समानांतर रखा जाता है।
9. ________ वह ईंट होती है, जिसे उसकी चौड़ाई दीवार के सामने या दिशा के समानांतर रखा जाता है।

ख. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. ट्रॉवेल एक महत्वपूर्ण उपकरण है, जिसका उपयोग ________ के लिए किया जाता है।

   (क) ईंट चिनाई

   (ख) माप लेना

   (ग) पत्थर तोड़ना

   (घ) दूरी मापना

2. ब्रिक हैमर का एक सिरा चौकोर होता है और दूसरा सिरा ________ होता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

(क) अंडाकार

(ख) धारदार

(ग) सपाट

(घ) गोल

3. जाम्ब्स शब्द का उपयोग दरवाजे या खिड़की के फ्रेम के ________ भाग के लिए किया जाता है।

(क) क्षैतिज भाग

(ख) ऊर्ध्वाधर भाग

(ग) पार्श्व भाग

(घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

4. पाले (Frost) के प्रभाव से उत्पन्न दोष ________ होते हैं।

(क) ईंट कार्य में दरारें

(ख) ईंट कार्य का कड़ा होना

(ग) ईंट कार्य का सख्त होना

(घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

5. ब्रिक बैट (Brick Bat) को ________ कहा जाता है।

(क) पूरी ईंट

(ख) आधी ईंट

(ग) ईंट का चूर्ण

(घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

ग. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. ईंट चिनाई के निर्माण के दौरान अपनाए जाने वाले सामान्य सिद्धांत और सावधानियाँ बताइए।
2. निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए—
   (i) किंग क्लोजर
   (ii) क्वीन क्लोजर
   (iii) मानक ईंट
   (iv) फुल नोज़
3. चिनाई में बॉन्ड क्या होता है? यह क्यों आवश्यक है?

4. चिनाई में जोड़ क्यों तोड़े जाते हैं?
5. निम्नलिखित शब्दों की व्याख्या कीजिए—
   (i) टूथिंग
   (ii) रैकिंग बैक
   (iii) ब्लॉक बॉन्डिंग
6. ईंट चिनाई में सामान्य दोष कौन-कौन से होते हैं?
7. इंग्लिश बॉन्ड और फ्लेमिश बॉन्ड के लाभ एवं हानियाँ क्या हैं?
8. ईंट चिनाई में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के बॉन्डों की सूची बनाइए।
9. दीवार में ईंट लगाने की प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।
10. इंग्लिश बॉन्ड और फ्लेमिश बॉन्ड में अंतर स्पष्ट कीजिए।
11. ईंट चिनाई में प्रयुक्त उपकरणों का वर्णन कीजिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

मॉड्यूल 3

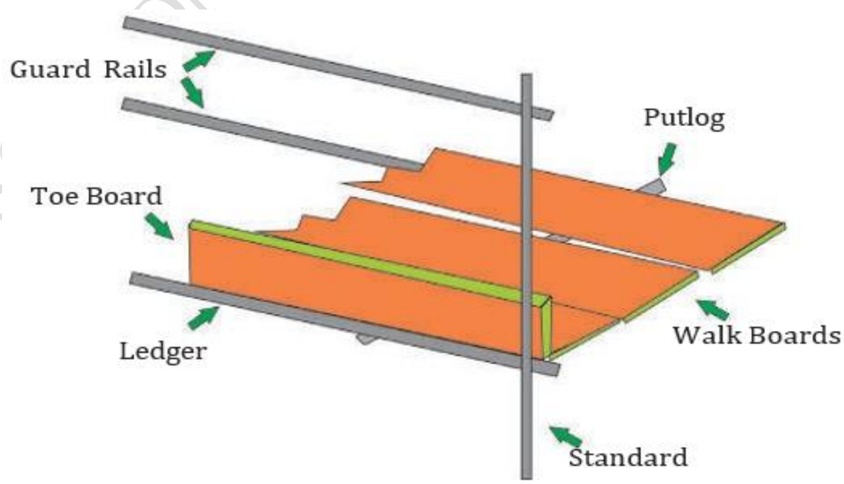
मचान

मचान तथा उसका उपयोग

मचान भवन के बाहरी भाग पर बनाई जाने वाली एक अस्थायी संरचना है, जो लकड़ी के तख्तों और धातु के डंडों (बल्ली) से निर्मित होती है। इसका उपयोग निर्माण, मरम्मत अथवा भवन की सफाई के दौरान कामगार द्वारा किया जाता है (चित्र 3.1)। मचान के निर्माण में उपयोग होने वाली सामग्री में ट्यूब, बाँस, कपलर और तख्ते सम्मिलित होते हैं।

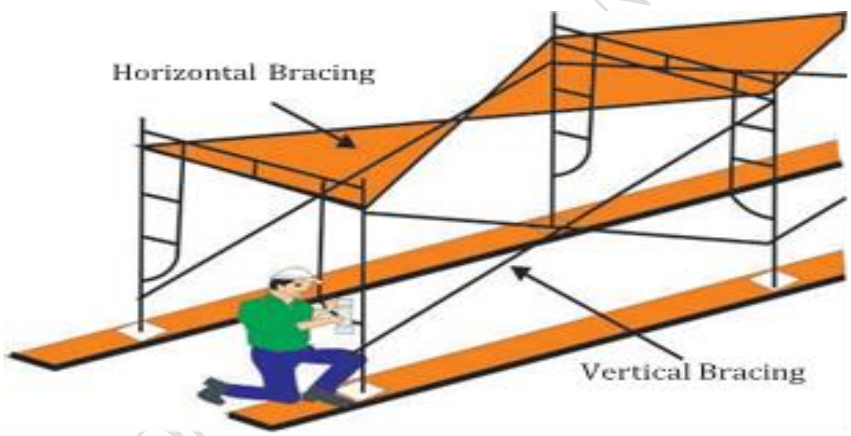
चित्र 3.1 — मचान का एक दृश्य

मचान में उपयोग होने वाले प्रमुख अवयव निम्नलिखित हैं (चित्र 3.2) —



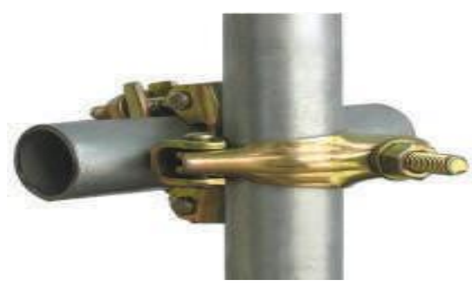
चित्र 3.2 — मचान के अवयव

- **पुटलॉग**— यह एक क्षैतिज अनुप्रस्थ मचान अवयव है, जो लेजर द्वारा समर्थित होता है। मचान का प्लेटफॉर्म बेयरर पर टिका होता है। बेयरर मचान के खंभों, स्तंभों, डंडों तथा अन्य समान अवयवों को जोड़ता है।
- **सुरक्षा रेल** — यह किनारे पर लगी एक रेल होती है, जो व्यक्तियों को गिरने से बचाती है।
- **टो बोर्ड**— यह 2"×4" आकार की लकड़ी का लंबा टुकड़ा होता है, जिसे विभिन्न स्थानों पर छत के किनारे क्षैतिज रूप से लगाया जाता है।
- **लेजर**— यह एक क्षैतिज सहारा (ब्रेस) होता है।
- **मानक/खड़ा स्तंभ**— यह ऊर्ध्वाधर अवयव होता है, जिसमें जोड़ लगे होते हैं।
- **चलने के तख्ते (वॉक बोर्ड)**— ये लकड़ी या धातु के बने तख्ते होते हैं, जो चलने-फिरने के लिए स्थान प्रदान करते हैं।
- **ब्रेस**— यह एक कठोर जोड़ होता है, जो एक मचान अवयव को दूसरे अवयव, भवन या संरचना के सापेक्ष स्थिर स्थिति में बनाए रखता है (चित्र 3.3)।



चित्र 3.3 — ब्रेस

- **कपलर**— यह एक यंत्र होता है, जिसका उपयोग ट्यूबों को आपस में जोड़कर सुरक्षित रूप से लॉक करने के लिए किया जाता है (चित्र 3.4)।



चित्र 3.4 — कपलर

मचान के प्रकार

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

निम्नलिखित मचान के प्रमुख प्रकार उपयोग में लाए जाते हैं—

एकल मचान

एकल मचान सामान्यतः ईंट चिनाई के लिए उपयोग किया जाता है। इसे ईंट-कारीगर मचान भी कहा जाता है (चित्र 3.5)। एकल मचान में मानक, लेजर, पुटलॉग आदि होते हैं। यह दीवार के समानांतर लगभग 1.2 मीटर की दूरी पर बनाया जाता है।

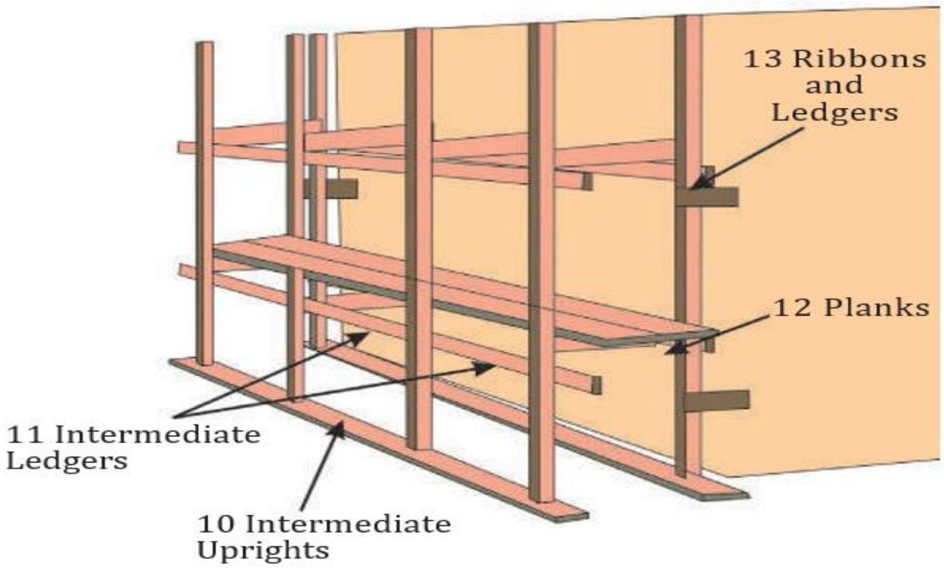
चित्र 3.5— एकल मचान

- मानकों के मध्य की दूरी लगभग 2 से 2.5 मीटर होती है। लेजर मानकों को 1.2 से 1.5 मीटर के ऊर्ध्वाधर अंतराल पर जोड़ते हैं।
- पुटलॉग दीवार में छोड़े गए छेदों से निकालकर लेजर के एक सिरे तक लगाए जाते हैं। पुटलॉग को 1.2 से 1.5 मीटर के अंतराल पर रखा जाता है।

द्वि-मचान (डबल मचान)

- द्वि-मचान सामान्यतः पत्थर चिनाई के लिए उपयोग किया जाता है। इसलिए इसे मिस्त्री मचान भी कहा जाता है (चित्र 3.6)।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published



चित्र 3.6— द्वि-मचान

- पत्थर की दीवारों में पुटलॉग को सहारा देने के लिए छेद बनाना कठिन होता है। इसलिए इसे मजबूत बनाने के लिए मचान की दो पंक्तियाँ बनाई जाती हैं।
- पहली पंक्ति दीवार से 20–30 सेमी दूर होती है और दूसरी पंक्ति पहली पंक्ति से लगभग 1 मीटर दूर होती है।
- इसके बाद दोनों ढाँचों से सहारा लिए हुए पुटलॉग लगाए जाते हैं। इसे और मजबूत बनाने के लिए तिरछे सहारे और क्रॉस ब्रेसेस लगाए जाते हैं। इसे स्वतंत्र मचान भी कहा जाता है।

कैंटीलीवर मचान

यह मचान का वह प्रकार है जिसमें मानक सुइयों की एक श्रृंखला पर टिके होते हैं (चित्र 3.7)। ये सुइयाँ दीवार में बनाए गए छेदों के माध्यम से बाहर निकाली जाती हैं। इसे एकल ढाँचा प्रकार मचान कहा जाता है।

कैंटीलीवर मचान निम्न परिस्थितियों में उपयोग किया जाता है—

- जब भूमि मानकों को सहारा देने के लिए पर्याप्त सक्षम न हो,
- जब दीवार के पास का क्षेत्र यातायात के लिए खाली रखना आवश्यक हो, या
- जब दीवार का ऊपरी भाग निर्माणाधीन हो।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

चित्र 3.7— कैंटीलीवर मचान

स्टील मचान

स्टील मचान इस्पात की नलियों से बनाया जाता है, जिन्हें स्टील कप्लर या फिटिंग्स द्वारा जोड़ा जाता है (चित्र 3.8)।

- इसे बनाना और हटाना बहुत आसान होता है।
- इसमें उच्च मजबूती, टिकाऊपन और अग्नि-प्रतिरोध अधिक होता है।
- यह किफायती नहीं होता, परंतु श्रमिकों के लिए अधिक सुरक्षित होता है। इसलिए इसका व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

चित्र 3.8— स्टील मचान

बाँस मचान

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

यह प्रकार का मचान बाँस से बनाया जाता है और इसका उपयोग निर्माण कार्यों में सदियों से व्यापक रूप से किया जाता रहा है (चित्र 3.9)। अनेक प्रसिद्ध ऐतिहासिक निर्माण, विशेषकर चीन की महान दीवार, बाँस के मचान का उपयोग करके बनाई गई।

चित्र 3.9 — बाँस मचान

एच-फ्रेम मचान

यह दो ऊर्ध्वाधर और दो क्षैतिज सदस्यों से बने कठोर वेल्डेड फ्रेमों से निर्मित होता है (चित्र 3.10)। इन फ्रेमों को सभी बे या वैकल्पिक बे (ऊपरी 20 मीटर तक) में कैंची आकार के क्रॉस-ब्रेस द्वारा जोड़ा जाता है। यह संयोजन फ्रेमों पर वेल्ड किए गए पिनों के माध्यम से किया जाता है तथा स्प्रिंग क्लिप द्वारा अपनी स्थिति में सुरक्षित किया जाता है।

चित्र 3.10— एच-फ्रेम मचान

मचान आधार की तैयारी

- मचान खड़ा करने के लिए आधार समतल और चिकना होना चाहिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

- मचान ढाँचे में सरल आधार प्लेट होनी चाहिए, ताकि भार को सुरक्षित रूप से वहन और वितरित किया जा सके।
- यद्यपि आधार प्लेट का उपयोग सदैव अनुशंसित है, फिर भी कंक्रीट या इसी प्रकार की कठोर सतहों पर बिना आधार प्लेट के भी मचान का उपयोग किया जा सकता है।
- मुलायम सतहों के लिए सोल बोर्ड का उपयोग अनिवार्य है। एक स्टैंडर्ड के नीचे सोल बोर्ड का क्षेत्रफल कम से कम 1,000 वर्ग सेमी (160 in^2) होना चाहिए तथा इसकी कोई भी माप 220 मिमी (8.7") से कम नहीं होनी चाहिए और इसकी मोटाई कम से कम 35 मिमी (1.4") होनी चाहिए।
- भारी कार्य मचान के लिए कंक्रीट में स्थापित अधिक मजबूत लकड़ी के गट्ठे आवश्यक होते हैं। असमतल भूमि पर आधार प्लेट के लिए सीढ़ीनुमा कटाव बनाए जाने चाहिए। न्यूनतम सीढ़ी आकार लगभग 450 मिमी (18") होना अनुशंसित है।
- एक कार्य मंच (वर्किंग प्लेटफॉर्म) को सुरक्षित बनाने के लिए कुछ अतिरिक्त तत्व आवश्यक होते हैं। यह पूर्ण रूप से पट्टियों से ढका होना चाहिए, इसमें दोहरी सुरक्षा रेलिंग तथा टो-बोर्ड और स्टॉप-बोर्ड होने चाहिए। साथ ही सुरक्षित और सुलभ पहुँच की व्यवस्था भी होनी चाहिए।

दृश्य परीक्षण

मचान के घटकों की उपयोगिता सुनिश्चित करने के लिए उनका दृश्य परीक्षण किया जाना चाहिए। दृश्य निरीक्षण करने वाली टीमों को इस प्रकार प्रशिक्षित होना चाहिए कि वे मचान के घटकों में निम्न संभावित दोषों या असुरक्षित स्थितियों की पहचान कर सकें, चाहे उनकी आयु या स्रोत कुछ भी हो—

- खंभे— जैसे पैरों, ऊर्ध्वाधर और स्टैंडर्ड
- जोड़ बिंदुओं पर दरार या टूटी हुई वेल्डिंग
- फटा हुआ या दरारयुक्त पाइप
- कटिंग या गैस-कटिंग के कारण खंभों में बने छेद
- अत्यधिक ताप के प्रभाव के संकेत
- अतिरिक्त या विकृत छेद
- अनुपस्थित या कार्यहीन जोड़ बिंदु
- गोलाई से हटे हुए या सामान्य अनुप्रस्थ काट से विचलित पैर
- पैरों में डेंट या धँसाव
- खंभों की सीध
- अत्यधिक जंग, जैसे— पिटिंग या परत झड़ना, जो उत्पाद की मजबूती को प्रभावित कर सकता है
- मुड़े हुए या विकृत जोड़ बिंदु
- तीव्र रासायनिक पदार्थों के संपर्क से रंग में परिवर्तन

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

- स्थल पर की गई वेल्डिंग या संशोधन के संकेत

विभिन्न जिग्स और फिक्स्चर को पोस्ट तथा सहायक उपकरणों का निरीक्षण और जाँच करने के लिए संयोजित किया जा सकता है। अस्थायी मचान के विभिन्न घटकों के मध्य दी जाने वाली दूरी अथवा ऊँचाई निम्न प्रकार है—

1. स्टैंडर्ड के मध्य की दूरी लगभग 2 से 2.5 मीटर होती है। लेजर, स्टैंडर्ड को ऊर्ध्वाधर अंतराल 1.2 से 1.5 मीटर पर जोड़ते हैं।
2. पुटलॉग दीवार में छोड़े गए छेद से निकालकर लेजर के एक सिरे तक लगाए जाते हैं। पुटलॉग को 1.2 से 1.5 मीटर के अंतराल पर स्थापित किया जाता है।

मचान के विभिन्न भागों को कसते, जोड़ते या संयोजित करते समय अपनाए जाने वाले सुरक्षा उपाय निम्नलिखित हैं—

- उपयोग से पहले और बाद में मचान का निरीक्षण करें।
- कार्यस्थल का अवलोकन करें और उन क्षेत्रों की पहचान करें जहाँ मचान का उपयोग किया जा रहा है।
- यह जाँच करें कि कहीं वाहनों, पैदल चलने वालों या स्थायी संरचनाओं के साथ कोई संपर्क तो नहीं हो रहा है।
- उस वातावरण का निरीक्षण करें जहाँ मचान का उपयोग किया जाना है, जिसमें भूमि की स्थिति की जाँच भी सम्मिलित है।
- मचान की प्रमुख कार्यात्मक आवश्यकताओं की पहचान करें, जैसे— अधिकतम जीवित भार (लाइव लोड), मृत भार (डेड लोड) और पहुँच की आवश्यकताएँ।
- श्रमिकों से उन समस्याओं के विषय में पूछें जिनका वे सामना करते हैं या अनुमान लगाते हैं, जब वे मचान का निर्माण करते हैं या उसके साथ कार्य करते हैं।
- इंजीनियरिंग नियंत्रण उपायों का उपयोग करें, जैसे— टो बोर्ड, परिधि आवरण शीटिंग अथवा ऊपर से सुरक्षा संरचनाएँ, ताकि वस्तुएँ गिरकर नीचे कार्यरत श्रमिकों या अन्य लोगों को चोट न पहुँचाएँ।
- व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई) का उपयोग करें, जैसे— सुरक्षा हेलमेट, सुरक्षात्मक दस्ताने एवं जूते तथा उच्च दृश्यता वाली जैकेट।

मचान निर्माण करने या हटाने के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न हस्त उपकरण निम्नलिखित हैं—

हथौड़ा— यह किसी वस्तु पर प्रहार (अचानक आघात) करता है। अधिकांश हथौड़े हाथ से चलने वाले उपकरण होते हैं, जिनका उपयोग कील ठोकने, भागों को फिट करने, धातु को आकार देने तथा वस्तुओं को तोड़ने के लिए किया जाता है (चित्र 3.11)।

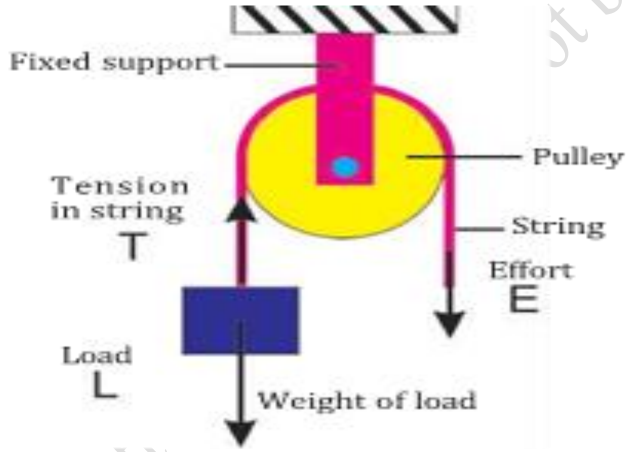
© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

चित्र 3.11— हथौड़ा

पाना (**स्पैनर**)— इसका उपयोग पकड़ प्रदान करने तथा रोटरी बल लगाने के लिए किया जाता है, जिससे नट-बोल्ट जैसे घूर्णन फास्टनरों को कसने या ढीला करने में सहायता मिलती है (चित्र 3.12)।

चित्र 3.12— पाना (स्पैनर)

पुली— यह एक पहिया होता है जिसके चारों ओर खाँचा होता है, जिसमें से रस्सी गुजरती है और यह लगाए गए बल की दिशा बदलने में सहायता करती है। पुली का उपयोग भारी वस्तुओं को उठाने के लिए किया जाता है (चित्र 3.13)।



चित्र 3.13— पुली

कांटा (**हुक**)— यह एक ऐसा उपकरण है जिसमें एक भाग मुड़ा हुआ या अंदर की ओर धंसा होता है। इस वकृता का उपयोग किसी अन्य वस्तु को पकड़ने के लिए किया जाता है (चित्र 3.14)।

चित्र 3.14— कांटा (हुक)

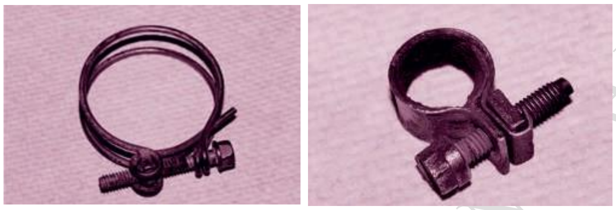
रस्सी— यह धागों या रेशों का समूह होता है, जिन्हें मरोड़कर या गूंथकर एक मजबूत रूप में बनाया जाता है (चित्र 3.15)

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

चित्र 3.15— रस्सी

मचान में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न सहायक उपकरण निम्नलिखित हैं—

जकड़ (क्लैम्प)— यह एक कसने वाला उपकरण है, जिसका उपयोग वस्तुओं को मजबूती से पकड़ने या स्थिर रखने के लिए किया जाता है, ताकि वे हिलें या अलग न हों (चित्र 3.16)।



चित्र 3.16— जकड़ (क्लैम्प)

वॉशर— यह एक पतली गोल प्लेट होती है, जिसके मध्य में छेद होता है। इसका उपयोग सामान्यतः स्क्रू या नट जैसे फास्टनरों के भार को समान रूप से वितरित करने के लिए किया जाता है (चित्र 3.17)।

चित्र 3.17— वॉशर

प्रॉप्स— ये संपीडन सदस्य (कम्प्रेशन मेंबर्स) होते हैं, जिनका उपयोग भवन एवं सिविल अभियांत्रिकी कार्यों में अस्थायी सहारा देने के लिए किया जाता है तथा जिनकी लंबाई को समायोजित और स्थिर किया जा सकता है (चित्र 3.18)।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

चित्र 3.18— प्रॉप्स

ब्रेस— यह एक सहारा होता है जो मचान के एक घटक को दूसरे घटक के सापेक्ष स्थिर स्थिति में बनाए रखता है।

मचान के निर्माण और विघटन की मानक विधि

मचान का निर्माण

- मचान का निर्माण ऐसे व्यक्ति की देखरेख में किया जाना चाहिए, जिसके पास सुरक्षित स्थापना सुनिश्चित करने के लिए उचित अनुभव और क्षमता हो। वह व्यक्ति मचान सुरक्षा नियमों से भी भली-भाँति परिचित होना चाहिए।
- मचान के निर्माण की देखरेख करने वाले व्यक्ति की यह जिम्मेदारी है कि सभी घटक और लॉकिंग उपकरण सही कार्य स्थिति में हों तथा स्थापना में कोई भी क्षतिग्रस्त या खराब उपकरण उपयोग में न लाया जाए।
- यदि उपकरण स्थापित होने के बाद मचान में कोई क्षति उत्पन्न हो जाए, तो मरम्मत या प्रतिस्थापन होने तक श्रमिकों को उस पर कार्य करने की अनुमति नहीं दी जानी चाहिए।
- यदि मचान के निर्माण कार्य की पूर्व योजना बना ली जाए, तो कार्य सुचारु रूप से आगे बढ़ता है। उपकरणों को उपयोग स्थल के निकट उतारा जाना चाहिए और उन्हें उपयोग के क्रम में व्यवस्थित किया जाना चाहिए।
- मचान स्थापित करने से पहले समायोजन स्क्रू को उनके अनुमानित अंतिम स्तर पर सेट कर देना चाहिए। इस समय यह भी जाँच कर लें कि जिन पैनलों को कपलिंग पिन की आवश्यकता है, वे उपलब्ध हों।
- मचान के पहले स्तर (टियर) को स्थापित करने के बाद सभी फ्रेमों को लंबवत और समतल कर लें (उपकरणों की सहायता से), ताकि चाहे मचान की ऊँचाई कितनी भी हो, सभी अतिरिक्त फ्रेम सही संरेखण में रहें।
- कार्य के दौरान मचान को संरचना से सिरों पर तथा कम से कम प्रत्येक 30 फीट की क्षैतिज दूरी पर और ऊँचाई के ऐसे अंतराल पर (जो न्यूनतम आधार आयाम के चार गुना से अधिक न हो) सुरक्षित रूप से बाँधते रहें।
- स्वतंत्र खड़े मचान टावरों को झुकने से रोकने के लिए गाइ वायर या अन्य उपायों से सुरक्षित किया जाना चाहिए। जहाँ ऊपर उठने की संभावना हो, वहाँ फ्रेमों को कपलिंग पिन से मजबूती से जोड़ा जाना चाहिए।
- जब मचान को आंशिक या पूर्ण रूप से ढका जाना हो, तब हवा और मौसम के प्रभाव से उत्पन्न अतिरिक्त भार को सहन करने के लिए विशेष सावधानियाँ अपनाते हुए उसे भवन से अच्छी तरह जोड़ा जाना चाहिए।
- जिन मचान घटकों से टाई (बंधन) जुड़े होते हैं, उन्हें अतिरिक्त भार के लिए जाँचना आवश्यक है। अतिरिक्त स्तर (लिफ्ट) बनाते समय हमेशा मचान के भीतर रखे प्लैंकों (पट्टों) पर खड़े होकर कार्य करें और कार्य की प्रगति के साथ प्लैंकों को आगे बढ़ाते रहें।

मचान का विघटन (हटाना)

मचान का विघटन भी उचित अनुभव और क्षमता वाले व्यक्ति की देखरेख में किया जाना चाहिए। विघटन के समय निम्न बातों का पालन करें—

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

1. यह जाँच करें कि मचान की संरचना में कोई ऐसा परिवर्तन तो नहीं हुआ है जिससे वह असुरक्षित हो गया हो। यदि ऐसा है, तो मचान को हटाने, प्रारंभ करने से पहले आवश्यक पुनर्निर्माण करें।
2. मचान को ऊपर से नीचे की ओर खोलें। जिस स्तर को हटाना है, पहले उसके सभी सहायक उपकरण निकालें।
3. हमेशा उन फ्रेमों के नीचे वाले स्तर पर कम से कम दो प्लैंकों पर खड़े होकर कार्य करें। विघटन के साथ प्लैंकों को नीचे की ओर स्थानांतरित करते रहें।
4. जब तक विघटन उस स्तर तक न पहुँच जाए जहाँ टाई लगे हैं, तब तक उन्हें न हटाएँ।
5. हमेशा मचान के अंदर ही रहें। विघटन के दौरान किसी भी स्थिति में बाहर चढ़ाई न करें और टाई, ब्रेस या असंतुलित फ्रेमों पर न चढ़ें।
6. केवल हटाए जा रहे फ्रेमों के निचले भाग से ही फास्टनिंग उपकरण निकालें।
7. विघटन के दौरान मचान के घटकों को सुरक्षित रूप से नीचे उतारें। उन्हें गिराने या फेंकने से बचें, क्योंकि इससे उपकरण को नुकसान या नीचे मौजूद व्यक्तियों को चोट लग सकती है।

सामग्री प्रबंधन और स्थानांतरण विधियाँ

मचान के निर्माण या विघटन के दौरान निम्नलिखित सामग्री प्रबंधन विधियों का पालन करें—

- सभी मचान सामग्री को निर्धारित स्थान पर सुरक्षित रखें, ताकि वे जंग, मौसम आदि प्रतिकूल परिस्थितियों से सुरक्षित रहें। भंडारण स्थान स्पष्ट रूप से चिन्हित होना चाहिए।
- भंडारण सुविधा मजबूत और स्थिर होनी चाहिए तथा भार वहन करने में सक्षम हो।
- स्टील पाइप, मचान प्लेटफॉर्म और ग्रेटिंग को उनकी लंबाई के अनुसार क्षैतिज रूप में रखें। फिटिंग्स और कपलर्स को अलग-अलग डिब्बों में रखें।
- दोषपूर्ण सामग्री को स्थल से तुरंत हटा दें।
- ठेकेदार के स्वामित्व वाली मचान सामग्री (जैसे पाइप, प्लैंक, क्लैम्प आदि) का वार्षिक निरीक्षण किया जाना चाहिए। निरीक्षण में 100% सामग्री सम्मिलित होनी चाहिए और निरीक्षित सामग्री को रंग-कोड के अनुसार चिह्नित किया जाना चाहिए।

मानक सुरक्षा प्रक्रिया (ऊँचाई पर कार्य के दौरान)

मचान पर कार्य करते समय लोगों के गिरने से बचाने के लिए सुरक्षित कार्य प्रणाली अपनाना अनिवार्य है। विशेष रूप से—

- सामग्री उठाते या नीचे करते समय कार्यकर्ता सुरक्षित प्लेटफॉर्म पर कार्य करें, जो पूर्णतः पट्टों से ढका हो तथा दोहरी गार्ड-रेल और टो-बोर्ड से युक्त हो।
- मचान के निर्माण या विघटन के दौरान कम से कम तीन पट्टों वाला कार्य प्लेटफॉर्म और एक गार्ड-रेल उपलब्ध हो।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

- मचान पर कार्य करने वाले श्रमिकों को सदैव सुरक्षा हार्नेस पहनना चाहिए। इसमें 1.75 मीटर लंबा लैनयार्ड और 55 मिमी खुलने वाला मचान हुक या समान उपकरण होना चाहिए, जिससे एक हाथ से संचालन संभव हो। हार्नेस को सुरक्षित एंकरिंग बिंदु से जोड़ने के लिए निम्न शर्तें आवश्यक हैं—
    1. कार्य के दौरान मचान को मजबूत संरचना से बाँधा जाना चाहिए।
    2. एंकरिंग लेजर, ट्रांसम या गार्ड-रेल से की जा सकती है, जो भार-वहन कपलर्स से समर्थित हों।
- कार्य के दौरान मचान का कम से कम एक भाग पट्टों से ढका रहना चाहिए, जिससे सीढ़ी द्वारा सुरक्षित आवागमन संभव हो सके।
- मचान के निर्माण के प्रारंभिक चरण में ही सुरक्षित सीढ़ी व्यवस्था सुनिश्चित करनी चाहिए।
- बिना उचित सीढ़ी व्यवस्था के मचान पर चढ़ना-उतरना नहीं चाहिए। प्रत्येक स्तर पर सुरक्षित कार्य प्लेटफॉर्म भी उपलब्ध होना चाहिए।

ऊँचाई पर कार्य के दौरान क्या करें और क्या न करें

क्या करें

- जहाँ तक संभव हो, कार्य भूमि स्तर से करें।
- जब श्रमिक ऊँचाई पर कार्य कर रहे हों, तो सुनिश्चित करें कि वे कार्य स्थल तक सुरक्षित रूप से पहुँच सकें और वापस आ सकें।
- यह सुनिश्चित करें कि उपकरण कार्य के अनुरूप, स्थिर और पर्याप्त मजबूत हों तथा उनका नियमित रूप से रखरखाव और निरीक्षण किया जाता हो।
- नाजुक सतहों पर या उनके निकट कार्य करते समय आवश्यक सावधानियाँ बरतें।
- गिरने वाली वस्तुओं से सुरक्षा की व्यवस्था करें।
- आपातकालीन निकासी और बचाव प्रक्रियाओं पर विचार करें।

क्या न करें

- सीढ़ियों (लैडर) पर अधिक भार न डालें। ऊँचाई पर कार्य करने से पहले श्रमिकों द्वारा ले जाए जा रहे उपकरण या सामग्री पर सावधानीपूर्वक विचार करें। जानकारी के लिए सीढ़ी पर दिए गए चित्र-चिह्न (पिक्टोग्राम) या लेबल को देखें।
- सीढ़ी या स्टेप-लैडर पर अधिक झुककर कार्य न करें।
- सीढ़ी को कमजोर ऊपरी सतहों, जैसे काँच या प्लास्टिक की नालियों पर न टिकाएँ।
- सीढ़ियों या स्टेप-लैडर का उपयोग कठिन या भारी कार्यों के लिए न करें। इन्हें केवल हल्के और कम समय (एक बार में अधिकतम 30 मिनट) के कार्य के लिए ही उपयोग करें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

- किसी अयोग्य व्यक्ति को ऊँचाई पर कार्य करने की अनुमति न दें।

मचान खड़ा करने के बाद किए जाने वाले जाँच बिंदु

प्रत्येक वर्ष कई मचान ढहने की घटनाएँ होती हैं। निम्नलिखित बिंदु यह सुनिश्चित करने में सहायता करेंगे कि आपका मचान सुरक्षित रहे—

- यह सुनिश्चित करें कि मचान को संरचना से बाँधने के लिए निर्धारित एंकर आधार सामग्री के अनुरूप हों और उन्हें सही तरीके से स्थापित किया गया हो।
- सुनिश्चित करें कि मचान के एंकर या टाई स्थापना कार्य के साथ-साथ लगाए जाएँ। इसी प्रकार, इन्हें हटाने का कार्य भी समय से पहले न किया जाए, विशेषकर हटाने के दौरान।
- जाली (नेट) या शीट से ढके मचान में स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए अधिक टाई की आवश्यकता होती है, अतः उनकी पर्याप्त उपलब्धता सुनिश्चित करें।
- यह सुनिश्चित करें कि मचान पर उपकरणों, विशेषकर पाइप (ट्यूब) और फिटिंग्स का अत्यधिक भार न डाला जाए, विशेषकर स्थापना या हटाने की प्रक्रिया के दौरान।

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें

1. लेजर एक ________ ब्रेस होता है।
2. कनेक्टर जॉइंट के साथ ऊपर उठने वाला घटक ________ कहलाता है।
3. लीडर द्वारा समर्थित क्षैतिज अनुप्रस्थ मचान (स्कैफोल्डिंग) सदस्य ________ कहलाता है।
4. प्रॉप्स ________ होते हैं, जिनका उपयोग भवन के लिए अस्थायी सहारे के रूप में किया जाता है।
5. वॉशर एक ________ प्लेट होती है।

ख. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. निम्नलिखित में से कौन-सा ढांचा मचान है?
   क) स्थायी
   ख) अस्थायी
   ग) स्थिर
   घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं
2. डबल मचान का उपयोग ________ के लिए किया जाता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

क) ईंट चिनाई
ख) पत्थर चिनाई
ग) रेत चिनाई
घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

3. मचान में ब्रेस का उपयोग ________ के लिए किया जाता है।

क) मचान सदस्य को थामने के लिए
ख) मचान सदस्य को मोड़ने के लिए
ग) पाइप को खड़ा करने के लिए
घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

4. मचान की स्थापना ________ के पर्यवेक्षण में की जानी चाहिए।

क) राजमिस्त्री
ख) प्लंबर
ग) ठेकेदार
घ) अनुभवी कर्मी

5. प्रॉप्स ________ सदस्य होते हैं, जिनका उपयोग भवन एवं सिविल इंजीनियरिंग कार्यों में अस्थायी सहारे के रूप में किया जाता है।

क) तनाव
ख) संपीड़न
ग) उपर्युक्त दोनों
घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

ग. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. मचान क्या है? इसके उपयोग लिखिए।
2. सिंगल मचान लगाने के चरण लिखिए।
3. 3.6 मीटर ऊँचाई की मचान के निर्माण एवं विघटन की प्रक्रिया लिखिए।
4. स्टील मचान के संयोजन (फिटिंग) के चरण लिखिए।
5. मचान में उपयोग होने वाले विभिन्न उपकरण कौन-कौन से हैं?
6. 3.6 मीटर ऊँचाई पर कार्य करते समय मानक सुरक्षा प्रक्रियाओं की सूची बनाइए।
7. मचान के विभिन्न प्रकारों की व्याख्या कीजिए।
8. निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए—

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

(क) हथौड़ा

(ख) स्पैनर

(ग) हुक

(घ) रस्सी

9. निम्नलिखित का वर्णन कीजिए—

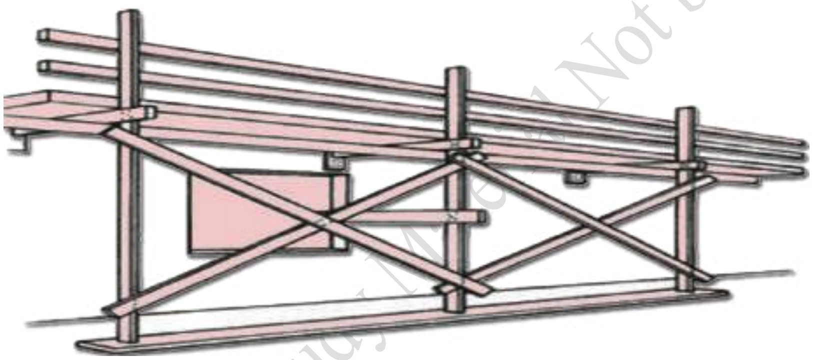
(क) क्लैम्प

(ख) वॉशर

(ग) प्रॉप

(घ) ब्रेसिंग

घ. नीचे दिए गए मचान की पहचान कीजिए और नाम लिखिए।



मॉड्यूल 4

फॉर्मवर्क

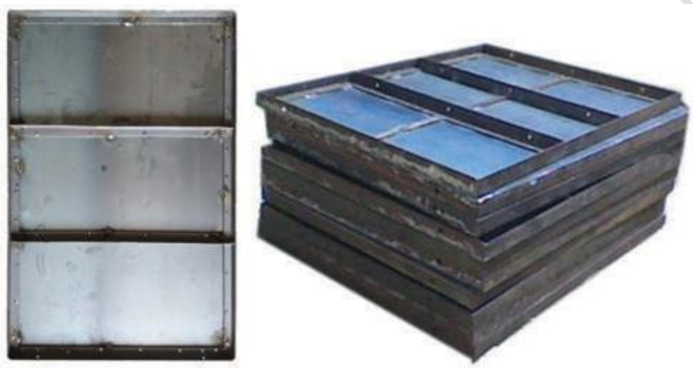
कंक्रीट को प्लास्टिक अवस्था में स्तंभ नींव, दीवार, छत, लिंटल, सीढ़ी आदि में डाला जाता है। इस अवस्था में कंक्रीट को अपनी जगह पर बने रहने के लिए पर्याप्त शक्ति प्राप्त होने तक अस्थायी सहारे की आवश्यकता होती है। इस अस्थायी सहारे को अस्थायी ढांचा या साँचा कार्य (फॉर्मवर्क) या शटरिंग कहा जाता है। छोटे घटकों, जैसे— लिंटल, टाइल, ब्लॉक आदि के लिए फॉर्मवर्क के स्थान पर मोल्ड शब्द का उपयोग किया जाता है। इसी प्रकार, मेहराब (आर्चेस), गुंबद (डोम्स) आदि के लिए फॉर्मवर्क के स्थान पर सेंटरिंग शब्द का उपयोग किया जाता है। कंक्रीट निर्माण में, अस्थाई संरचना शटरिंग या मोल्ड को सहारा प्रदान करता है।

गीले कंक्रीट मिश्रण को स्व-सहारा प्राप्त होने तक सहारा देने के लिए अस्थायी रूप से लकड़ी, प्लाइवुड, धातु या अन्य सामग्री का उपयोग किया जाता है। फॉर्मवर्क कंक्रीट की सतह को अपेक्षित फिनिश भी प्रदान करता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

शटरिंग या फॉर्मवर्क इतना मजबूत होना चाहिए कि वह गीले कंक्रीट मिश्रण के भार तथा उसके अंदर या ऊपर लगने वाले दाब को सहन कर सके। यह पर्याप्त दृढ़ होना चाहिए ताकि सीमेंट कंक्रीट डालने के बाद सतह में किसी प्रकार का बदलाव न हो। यह इतना कसावयुक्त भी होना चाहिए कि सीमेंट कंक्रीट से पानी और गारा का रिसाव न हो। शटरिंग का उपयोग और स्थापना स्थल पर इसका लगाना सरल होना चाहिए जिसमे कंक्रीट के पर्याप्त कठोर होने पर इसे आसानी से हटाया जा सके।

फॉर्मवर्क के निर्माण में अधिक समय लगता है। फॉर्मवर्क को हटाने की प्रक्रिया को स्ट्रिपिंग (ढांचा हटाना) कहा जाता है। हटाए गए फॉर्मवर्क के घटकों का पुनः उपयोग अन्य निर्माण कार्यों में किया जाता है। जब कंक्रीट पक्का हो जाता है, तब फॉर्मवर्क को हटा दिया जाता है। फॉर्मवर्क की लागत, कुल निर्माण सामग्री की लागत का लगभग 20–25% होती है।



चित्र 4.1 — शटरिंग या सेंटरिंग के लिए स्टील प्लेटें

फॉर्मवर्क या शटरिंग का वर्गीकरण

1. लकड़ी या टिम्बर
2. प्लाइवुड
3. स्टील
4. संयुक्त (लकड़ी और स्टील)

लकड़ी या टिम्बर फॉर्मवर्क

लकड़ी या टिम्बर फॉर्मवर्क का सबसे सामान्य प्रकार है। यह प्रकार निम्न परिस्थितियों में अधिक उपयुक्त होता है—

(क) जब छोटे कार्यों के लिए कम बार उपयोग होने वाला फॉर्मवर्क आवश्यक हो।

(ख) जब सस्ता फॉर्मवर्क अपेक्षित हो।

(ग) जब सीमित समय में जटिल आकार का कंक्रीट तैयार करना हो।

(घ) जब फॉर्मवर्क को शीघ्र स्थापित करना हो।

(ङ) जब कम कुशल श्रमिकों के साथ फॉर्मवर्क तैयार करना हो।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

फॉर्मवर्क के लिए प्रयुक्त लकड़ी में लगभग 20% नमी होनी चाहिए। अत्यधिक सूखी लकड़ी कंक्रीट से नमी सोख लेती है, जिससे कंक्रीट में हनीकॉम्ब (छेद) तथा विकृति उत्पन्न हो सकती है। जलरोधी परत लगाने से शटरिंग को आसानी से हटाया जा सकता है। लकड़ी के फॉर्मवर्क पर जलरोधी परत लगाने से मुड़ना, फूलना और सिकुड़ना कम हो जाता है।

स्टील फॉर्मवर्क

स्टील फॉर्मवर्क या शटरिंग का उपयोग बड़े कार्यों में किया जाता है। माइल्ड स्टील की शीट, एंगल, पाइप और समतल प्लेट का उपयोग वेल्डिंग तथा बोल्टिंग प्रणाली के माध्यम से स्टील फॉर्मवर्क बनाने में किया जाता है।

स्टील फॉर्मवर्क के लाभ निम्नलिखित हैं—

(क) यह मजबूत और टिकाऊ होता है तथा कई बार पुनः उपयोग किया जा सकता है।

(ख) इसे स्थापित करना और हटाना आसान होता है, जिससे श्रम लागत कम होती है।

(ग) यह कंक्रीट से पानी अवशोषित नहीं करता, इसलिए कंक्रीट में हनीकॉम्ब नहीं बनता।

(घ) कंक्रीट की सतह चिकनी और समतल प्राप्त होती है।

(ङ) इसमें विकृति या सिकुड़न नहीं होती, जिससे कंक्रीट के आयामों में अधिक सटीकता प्राप्त होती है।

(च) इसे हटाना आसान होता है।

(छ) यह कंक्रीट की सतह को चिकनी और समान बनाता है।

(ज) यह अपेक्षाकृत महँगा होता है।

फॉर्मवर्क की आवश्यकताएँ

एक अच्छा फॉर्मवर्क निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा करना चाहिए—

(क) फॉर्मवर्क के लिए प्रयुक्त सामग्री सस्ती हो तथा उसे अनेक बार पुनः उपयोग में लाया जा सके।

(ख) यह जलरोधी हो और कंक्रीट से पानी अवशोषित न करे। इसमें सिकुड़न और फूलने की मात्रा न्यूनतम होनी चाहिए।

(ग) यह इतना सुदृढ़ हो कि सभी कंक्रीट का स्थायी भार, डालते समय श्रमिकों का जीवित भार, सघनन और क्योरिंग के दौरान लगने वाला भार को सहन कर सके।

(घ) यह पर्याप्त कठोर हो ताकि विक्षेपण न्यूनतम रहे।

(ङ) यह यथासंभव हल्का होना चाहिए।

(च) फॉर्मवर्क की सतह चिकनी हो ताकि उसे आसानी से हटाया जा सके।

(छ) फॉर्मवर्क के सभी जोड़ सुदृढ़ हों ताकि भार के प्रभाव से पार्श्व विकृति न्यूनतम हो। जोड़ जलरोधी होने चाहिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

चित्र 4.2— वृत्ताकार स्तंभों के लिए फॉर्मवर्क

स्तंभों के लिए फॉर्मवर्क

स्तंभों के लिए फॉर्मवर्क लकड़ी या स्टील प्लेटों से बने एक बॉक्स के रूप में होता है। इसके चारों ओर के भाग लकड़ी के पट्टों (ब्लेड/योक) और स्टील बोल्टों की सहायता से आवश्यक स्थिति में मजबूती से बाँधे जाते हैं। इस फॉर्मवर्क की प्रमुख विशेषताएँ निम्नलिखित हैं—

(क) यह कंक्रीट के भार को सहन करने के लिए पर्याप्त मजबूत होता है।

(ख) योक के मध्य की दूरी लगभग 1 मीटर होती है।

(ग) फॉर्मवर्क के निचले भाग में एक छेद दिया जाता है ताकि नीचे जमी हुई अशुद्धियाँ साफ की जा सकें।

(घ) कंक्रीट डालने से पूर्व इसे पानी से धोया जाता है।

(ङ) लकड़ी के ब्लॉकों की सहायता से बॉक्स के आकार में परिवर्तन किया जा सकता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

चित्र 4.3— वर्गाकार या आयताकार स्तंभों के लिए फॉर्मवर्क

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

भारतीय मानक के अनुसार फॉर्मवर्क के मानदंड (आईएस— 456–1964)

- **सामान्य**— फॉर्मवर्क को योजनाओं (ड्रॉइंग) में दिखाए गए आकार, रेखाओं और आयामों के अनुरूप होना चाहिए। कंक्रीट डालते समय और उसे सघन (कम्पैक्ट) करते समय यह पर्याप्त रूप से मजबूत (कठोर) होना चाहिए। कंक्रीट से पानी के नुकसान को रोकने के लिए यह जलरोधक होना चाहिए।
- **फॉर्म की सफाई और उपचार**— कंक्रीट डालने से पहले फॉर्मवर्क के अंदर से सभी कचरा, टूटे टुकड़े (चिप्स) और आरी की बुरादे (सॉडस्ट) को हटा देना चाहिए तथा उसे पानी से भिगो देना चाहिए।
- **फॉर्मवर्क हटाने का समय**— फॉर्मवर्क को तब तक नहीं हटाना चाहिए जब तक कंक्रीट पर्याप्त रूप से पक्का (मजबूत) न हो जाए। नीचे दी गई तालिका देखें—

तालिका— फॉर्मवर्क हटाने का समय

फॉर्मवर्क का प्रकार	**समय**
ऊर्ध्वाधर दीवार, स्तंभ	16–24 घंटे
स्लैब का निचला भाग (सपोर्ट तुरंत पुनः लगाया जाए)	3 दिन
बीम का निचला भाग (सपोर्ट तुरंत पुनः लगाया जाए)	7 दिन
स्लैब के लिए सपोर्ट (स्पैन < 4.5 m)	7 दिन
स्लैब के लिए सपोर्ट (स्पैन > 4.5 m)	14 दिन

बीम के लिए सपोर्ट (स्पैन < 6 m)	14 दिन
बीम के लिए सपोर्ट (स्पैन > 6 m)	21 दिन

फॉर्मवर्क स्ट्रिपिंग (ढांचा हटाने) की प्रक्रिया

(क) सभी फॉर्मवर्क को बिना झटके या कंपन के हटाया जाना चाहिए ताकि कंक्रीट को कोई नुकसान न पहुँचे।

(ख) सॉफिट (निचली सतह) और स्ट्रट्स (सहारा देने वाले खंभे/डंडे) हटाने से पहले कंक्रीट को खोलकर यह सुनिश्चित करना चाहिए कि वह पर्याप्त रूप से सख्त (कठोर) हो चुका है।

(ग) ठंडे मौसम में कंक्रीट के सख्त होने की गति कम होने को ध्यान में रखते हुए उचित सावधानियाँ बरतनी चाहिए।

कैंबर

(क) यह सुनिश्चित करने के लिए कि बीम अपने विक्षेपण के बाद नीचे न झुके, फॉर्मवर्क को ऊपर की ओर हल्का उठाव/ढाल (कैम्बर) दिया जाना चाहिए।

(ख) यह कार्य तभी किया जाना चाहिए जब बीम के डिज़ाइन गणना में इसकी अनुमति दी गई हो।

सहनशीलता (टॉलरेंस)

फॉर्मवर्क का निर्माण इस प्रकार किया जाना चाहिए कि उसके आंतरिक माप या आयाम डिजाइनर द्वारा निर्धारित अनुमेय सीमा (सहनशीलता) के भीतर रहें।

फॉर्मवर्क पर भार

फॉर्मवर्क को निम्नलिखित भार वहन करने होते हैं—

(क) श्रमिकों के कारण लगने वाला जीवित भार।

(ख) गीले कंक्रीट का भार।

(ग) द्रव अवस्था में कंक्रीट द्वारा फॉर्म के ऊर्ध्वाधर या झुकी सतहों पर लगने वाला जलस्थैतिक (हाइड्रोस्टैटिक) दाब।

(घ) कंक्रीट डालते समय उत्पन्न प्रभाव।

(ङ) श्रमिकों और उपकरणों का जीवित भार (प्रभाव सहित) 370 किग्रा/मी^{2} माना जा सकता है।

आरसीसी कार्यों के विभिन्न घटकों के लिए शटरिंग

विभिन्न आरसीसी (प्रबलित सीमेंट कंक्रीट) कार्यों की प्रमुख विशेषताएँ यहाँ दी गई हैं। इन्हें शटरिंग लगाते, खड़ा करते तथा हटाते समय ध्यान में रखना चाहिए।

स्तंभ (कालम)

इसमें निम्न भाग होते हैं—

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

(क) स्तंभ की परिधि के चारों ओर शीटिंग।

(ख) साइड और एंड योक।

(ग) वेज।

(घ) वॉशर सहित बोल्ट।

स्तंभ के लिए शटरिंग

(क) साइड योक दो-दो होते हैं।

(ख) इन्हें स्तंभ की ऊँचाई के साथ उचित दूरी पर लगाया जाता है।

(ग) दोनों साइड योक अपेक्षाकृत भारी होते हैं और दो लंबे बोल्टों द्वारा एक-दूसरे से जुड़े होते हैं।

(घ) चार वेज (प्रत्येक कोने में एक) बोल्ट और एंड योक के मध्य लगाए जाते हैं।

(ङ) शीटिंग को एंड योक पर कीलों से जड़ा जाता है।

बीम और स्लैब फर्श

स्लैब और बीम सामान्यतः फॉर्मवर्क में कंक्रीट डालकर एक साथ बनाए जाते हैं। फॉर्मवर्क में ऊर्ध्वाधर खंभों की पंक्तियाँ होती हैं, जिनके ऊपर लकड़ी के बीम रखे जाते हैं। क्षैतिज बीमों के ऊपर लकड़ी या स्टील के पट्ट (पटिया) लगाए जाते हैं। विभिन्न ऊँचाइयों पर, इन ऊर्ध्वाधर खंभों को किनारों से लगाए गए पार्श्व खंभों द्वारा सहारा दिया जाता है। ऊर्ध्वाधर खंभों का निचला भाग ढलानदार लकड़ी के वेज और समतल स्टील प्लेटों पर टिका होता है। बीम के लिए फॉर्मवर्क बनाते समय फॉर्मवर्क को किनारों से ढलानदार ब्लॉकों द्वारा सहारा दिया जाता है, नीचे से बैड बीम होता है और बीम को ऊर्ध्वाधर खंभों पर लकड़ी के ब्लॉकों और स्ट्रट्स द्वारा सहारा दिया जाता है। कुछ महत्त्वपूर्ण बिंदु निम्नलिखित हैं—

(क) स्लैब कई बीमों पर निरंतर रहता है।

(ख) स्लैब को मुख्य बीम के समानांतर रखी गई 2.5 सेमी मोटी शीटिंग द्वारा सहारा दिया जाता है।

(ग) शीटिंग को लकड़ी की बैटन द्वारा सहारा दिया जाता है, जिन्हें उपयुक्त अंतराल पर बीमों के मध्य रखा जाता है।

(घ) विक्षेप कम करने के लिए बैटन को मध्य स्पैन पर जॉइस्ट के माध्यम से सहारा दिया जा सकता है।

(ङ) बीम के साइड फॉर्म में 3 मिमी मोटी शीटिंग होती है।

(च) बीम के निचले भाग की शीटिंग 5 से 7 सेमी मोटी हो सकती है।

बीम और स्लैब फर्श के लिए शटरिंग

(क) बैटन के सिरे लेजर पर टिके होते हैं, जो पूरी लंबाई में क्लीट से जुड़े होते हैं (चित्र 4.4)।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

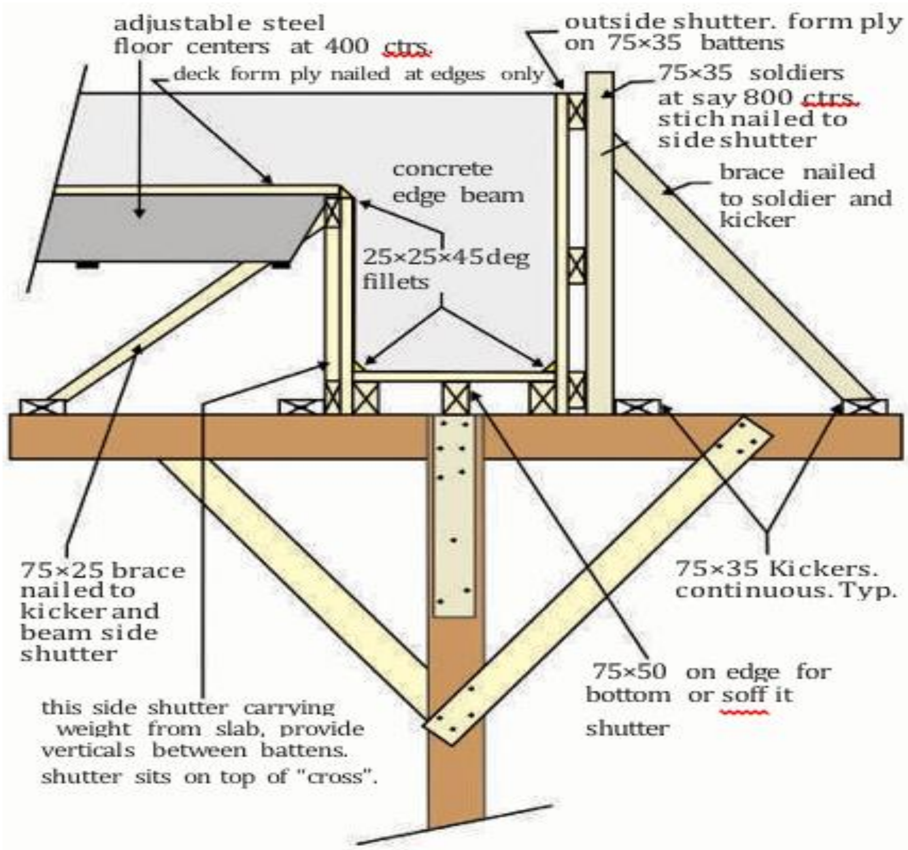
चित्र 4.4 (क)— बीम और आरसीसी फर्श के लिए शटरिंग

(ख) 10 सेमी × 2 सेमी × 3 सेमी आकार के क्लीट, बैटन के समान अंतराल पर फॉर्म में लगाए जाते हैं ताकि बैटन उन पर स्थापित किए जा सकें। बीम फॉर्म को हेड ट्री (Head Tree) पर सहारा दिया जाता है।

(ग) शोर (Shore) या पोस्ट को क्लीट के माध्यम से हेड ट्री से जोड़ा जाता है।

(घ) शोर के निचले भाग में सोल पीस (Sole Piece) के ऊपर कठोर लकड़ी के दो वेज लगाए जाते हैं।

- *समायोज्य स्टील फ्लोर सेंटर 400 सेंटर दूरी पर लगाए जाते हैं।*
- *डेक फॉर्मप्लाई केवल किनारों पर कीलों से जड़ी जाती है।*
- *बाहरी शटर— फॉर्मप्लाई 75 × 35 बैटन पर लगाया जाता है।*
- *75 × 35 सोल्जर लगभग 800 सेंटर दूरी पर, साइड शटर से कीलों द्वारा जोड़े जाते हैं।*
- *कंक्रीट एज बीम।*
- *ब्रेस को सोल्जर और किकर से कीलों द्वारा जोड़ा जाता है।*
- *25 × 25 × 45° फिलेट।*
- *75 × 25 ब्रेस, किकर और बीम साइड शटर से कीलों द्वारा जोड़ा जाता है।*
- *75 × 35 किकर— निरंतर (Continuous), प्रकारानुसार।*
- *यह साइड शटर स्लैब का भार वहन करता है, इसलिए बैटन के मध्य ऊर्ध्वाधिर सहारे प्रदान किए जाते हैं। शटर "क्रॉस" के ऊपर स्थित होता है।*
- *निचले भाग के लिए 75 × 50 लकड़ी किनारे पर रखी जाती है।*



चित्र 4.4 (ख)— बीम और आरसीसी फर्श के लिए शटरिंग का आरेख

सीढ़ियाँ

डेक स्लैब के लिए शीथिंग अथवा डेकिंग को क्रॉस जोइस्ट पर रखा जाता है।

(क) क्रॉस जोइस्ट को रेकिंग लेजर पर सहारा दिया जाता है।

(ख) लेजर का आकार 7.5 सेमी × 10 सेमी होता है।

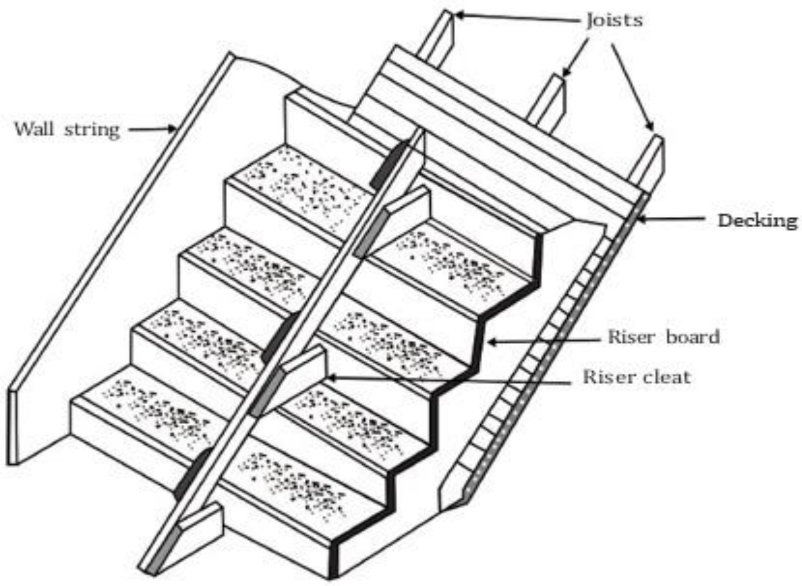
(ग) क्रॉस जोइस्ट का आकार 5 सेमी × 10 सेमी होता है।

(घ) राइजर प्लैंक की मोटाई 4–5 सेमी होती है।

प्लैंकों को नीचे की ओर समतल किया जाता है ताकि पूरी ट्रेड सतह पर ट्रॉवेलिंग की जा सके।

सीढ़ियों के लिए शटरिंग

(क) राइजर प्लैंक को सुदृढीकरण लगाने के बाद स्थापित किया जाता है (चित्र 4.5)।



चित्र 4.5— सीढ़ियों के लिए शटरिंग

(ख) 5 सेमी मोटी पट्टी से बना कट स्ट्रिंग राइज़र के बाहरी सिरे को सहारा देता है।

(ग) कट स्ट्रिंग को 5 सेमी × 10 सेमी स्ट्रट द्वारा क्रॉस जोइस्ट से सहारा दिया जाता है।

(घ) राइजर प्लैंक के दीवार वाले सिरे को 5 सेमी × 10 सेमी हैंगर द्वारा सहारा दिया जाता है, जिन्हें 5 सेमी मोटे बोर्ड से जोड़कर दीवार पर स्थिर किया जाता है।

(ङ) कंक्रीट भरने और कंपन के लिए ट्रीड़ खुले छोड़े जाते हैं।

(च) राइजर प्लैंकों के मध्य में 5 सेमी × 10 सेमी का स्टिफनर जोइस्ट लगाया जाता है।

(छ) स्टिफनर को डेकिंग के माध्यम से क्रॉस जोइस्ट से तार द्वारा बाँधा जाता है।

दीवारों के लिए फॉर्मवर्क

(क) 3 से 4 मीटर ऊँचाई वाली दीवारों के लिए बोर्डिंग की मोटाई 4 से 5 सेमी होती है।

(ख) बोर्ड, जिन्हें स्टड या सोल्जर कहा जाता है, 5 सेमी × 10 सेमी के खंभों (Posts) से जोड़े जाते हैं।

(ग) स्टड 0.8 मीटर की दूरी पर लगाए जाते हैं।

(घ) 7.5 सेमी × 10 सेमी आकार की क्षैतिज पट्टी उपयुक्त अंतराल पर लगाई जाती है।

मूविंग वॉल फॉर्म

(क) चल दीवार फॉर्म में पैनल 0.6 × 1.8 मीटर आकार के बनाए जाते हैं, जिससे उन्हें संभालना और हटाना आसान हो।

(ख) बोर्डिंग के स्थान पर 15 मिमी प्लाई बोर्ड का उपयोग किया जाता है।

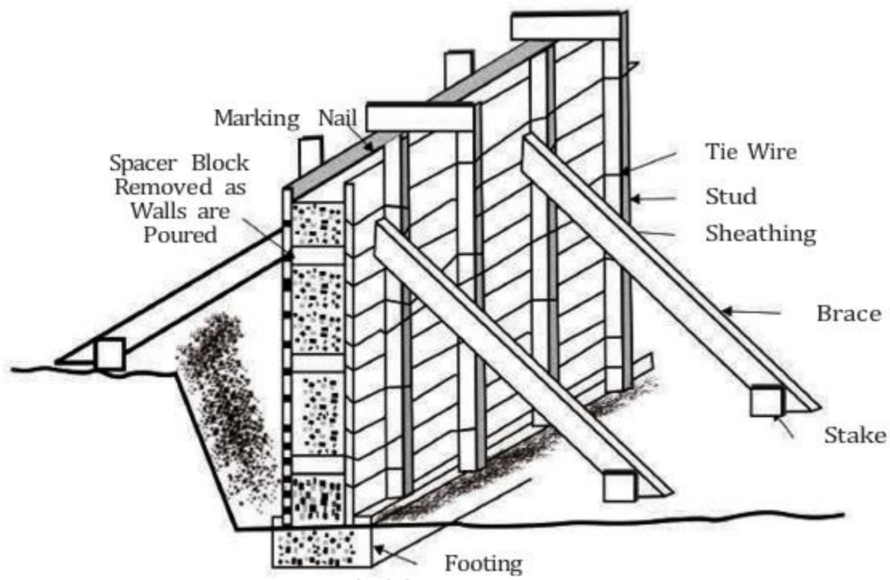
© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

(ग) पैनलों को इस प्रकार लगाया जाता है कि नीचे का पैनल कंक्रीट के सख्त होने पर निकालकर ऊपर की दीवार में पुनः उपयोग किया जा सके।

(घ) शटरिंग के लिए 5 सेमी × 10 सेमी की फ्रेमिंग का उपयोग किया जाता है।

(ङ) पैनलों को एक केंद्रीय तथा दो सिरों के स्टड से जोड़ा जाता है।

(च) प्रत्येक स्टड 5 सेमी × 15 सेमी आकार की दो लकड़ी की पट्टियों से मिलकर बना होता है।



चित्र 4.6 — दीवार के लिए शटरिंग

(छ) प्रत्येक पैनल का अंतिम स्ट्रट पास वाले पैनल को मजबूती प्रदान करता है।

(ज) पहले लिफ्ट के लिए बोर्डों को उलटकर लगाया जाता है। अगली लिफ्ट के लिए, बोल्ट पिछले लिफ्ट में बने छिद्रों से होकर लगाए जाते हैं।

(झ) समान मोटाई वाली दीवार के तीव्र निर्माण के लिए सतत ऊपर उठने वाला फॉर्म, जिसे सामान्यतः स्लाइडिंग शटर कहा जाता है, उपयोग किया जाता है।

प्रयोगात्मक अभ्यास

1. फॉर्मवर्क और शटरिंग में उपयोग होने वाली विभिन्न सामग्रियों की सूची तैयार कीजिए।
2. किसी निर्माण स्थल का भ्रमण करें और निम्नलिखित आरसीसी अवयवों के लिए फॉर्मवर्क पर एक प्रतिवेदन तैयार करें—
   - स्तंभ की फुटिंग
   - स्तंभ

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

- बीम और स्लैब
- सीढ़ियाँ
- दीवार

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें

1. फॉर्मवर्क वह शब्द है जो या तो ________ या स्थायी साँचों के लिए प्रयुक्त होता है, जिनमें कंक्रीट या समान सामग्री ________ की जाती है।
2. सर्वाधिक सामान्य रूप से प्रयुक्त फॉर्मवर्क ________ है।
3. चलित दीवार फॉर्म में, पैनल ________ आकार के बनाए जाते हैं ताकि उनका संभालना और हटाना आसान हो।
4. सीढ़ियों में राइजर के मध्य भाग के साथ 5 सेमी × 10 सेमी का स्टिफ़नर जॉइस्ट ________ रखा जाता है।

ख. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. डेक स्लैब के लिए ________ को क्रॉस जॉइस्ट पर रखा जाता है।

   क) लेजर

   ख) शीथिंग या डेकिंग

   ग) राइजर प्लैंक्स

   घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं
2. स्लैब और ________ सामान्यतः फॉर्मवर्क में कंक्रीट डालकर एक साथ बनाए जाते हैं।

   क) योक्स

   ख) बीम

   ग) स्टील प्लेट्स

   घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं
3. फॉर्मवर्क का निर्माण इस प्रकार किया जाना चाहिए कि आंतरिक आयाम डिज़ाइनर द्वारा निर्दिष्ट अनुमेय ________ के भीतर हों।

   क) सहनशीलता

   ख) सीमा

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

ग) लंबाई

घ) गहराई

4. सभी फॉर्मवर्क को ________ के बिना हटाया जाना चाहिए, ताकि कंक्रीट को क्षति न पहुँचे।

क) झटका या कंपन

ख) विघटन

ग) खींचना

घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

5. फॉर्मवर्क के लिए प्रयुक्त लकड़ी में नमी की मात्रा लगभग ________ होनी चाहिए।

क) 20%

ख) 60%

ग) 30%

घ) 50%

ग. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. भवन निर्माण में शटरिंग का क्या उपयोग है?
2. शटरिंग के विभिन्न प्रकारों का वर्णन कीजिए।
3. फॉर्मवर्क क्यों आवश्यक है?
4. फॉर्मवर्क के विभिन्न प्रकार कौन-कौन से हैं?
5. कंक्रीट कार्य में फॉर्मवर्क का उद्देश्य क्या है?
6. लकड़ी के फॉर्मवर्क और स्टील फॉर्मवर्क में अंतर स्पष्ट कीजिए।
7. बीम और स्लैब के लिए तैयार किए गए फॉर्मवर्क की व्याख्या कीजिए।
8. लकड़ी और स्टील फॉर्मवर्क के गुण तथा दोष बताइए।
9. एक अच्छे फॉर्मवर्क की आवश्यकताएँ क्या हैं?

मॉड्यूल 5

फर्श कार्य

फर्श

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

किसी कक्ष की निचली सतह को फर्श कहा जाता है। स्थान की आवश्यकता के अनुसार फर्श कार्य के लिए विभिन्न प्रकार की सामग्रियों का उपयोग किया जाता है (चित्र 5.1)। फर्श का निर्माण हाथ से या मशीनों की सहायता से किया जाता है। फर्श कार्य में प्रयुक्त कुछ सामान्य मशीनें निम्नलिखित हैं—

टाइल काटने की मशीन

विट्रिफाइड टाइल काटने की मशीन

टाइल पॉलिश करने की मशीन

फर्श पॉलिश मशीन (भारी क्षमता)

पत्थर काटने की मशीन

चित्र 5.1— फर्श कार्य में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार की मशीनें

फर्श एवं फर्श के प्रकार

आवश्यकता और गुणवत्ता के अनुसार फर्श विभिन्न सामग्रियों से बनाए जाते हैं। प्रचलित फर्शों के प्रकार निम्नलिखित हैं—

- ईंट फर्श
- पत्थर स्लैब फर्श
- सीमेंट कंक्रीट फर्श
- ग्रेनोलिथिक फर्श
- प्रीकास्ट टेराजो टाइल फर्श अथवा मोजेक फर्श

ईंट का फर्श

जब फर्श की सतह को अलग-अलग ईंटों से बनाया जाता है और उन्हें टाइलों की तरह, गारे के साथ या बिना, अथवा ग्राउटिंग के साथ या बिना बिछाया जाता है, तो इसे ईंट फर्श कहा जाता है (चित्र 5.2)। फर्श में प्रयुक्त ईंटों को पावर्स भी

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

कहा जाता है और ये निर्माण कार्य में प्रयुक्त ईंटों की तुलना में पतली होती हैं। इनका उपयोग सामान्यतः इसलिए किया जाता है क्योंकि ये फर्श की ऊँचाई नहीं बढ़ातीं तथा अधो-फर्श पर भार भी कम डालती हैं।

चित्र 5.2— ईंट का फर्श

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

ईंट फर्श के लिए आवश्यक सामग्री एवं औजार

क. प्रथम श्रेणी की ईंटें

ख. सीमेंट या चूना

ग. रेत, पानी

घ. ईंट की गिट्टी

ङ. ईंट कार्य के औजार

च. स्पिरिट लेवल (जल स्तर यंत्र)

छ. लकड़ी का सीधी किनारा (पटरी)

ज. लोहे का रैमर (धुरमुट)

झ. लकड़ी का फ्लोट

प्रक्रिया

क. फर्श की सतह को आवश्यक स्तर और ढाल के अनुसार हाथ से अच्छी तरह दबाव (कम्पैक्ट) करें।

ख. तैयार किए जाने वाले फर्श के पूरे क्षेत्र में 10 से 15 सेमी मोटी पतली सीमेंट कंक्रीट (अनुपात 1:6:12) या चूना कंक्रीट की परत बिछाएँ।

ग. अधो-स्तर में 1:80 का उपयुक्त ढाल प्रदान करें।

घ. इस ढाल को 5 से 6 स्थानों पर सीधी पट्टी से जाँचें और आवश्यक सुधार करें।

ङ. चूना कंक्रीट का कम से कम 7 दिनों तक उचित रूप से सुखाना चाहिए।

च. ईंटों को उपयोग से पहले 6 घंटे तक पानी में भिगोकर रखें।

छ. आवश्यक अनुपात में सीमेंट-रेत गारा या चूना गारा तैयार करें।

ज. ईंटों को 12 मि.मी. मोटी गारे की परत पर किनारे पर बिछाएँ।

झ. सभी जोड़ों को गारे से भरें। जोड़ों की मोटाई 1.0 सेमी से अधिक नहीं होनी चाहिए।

ञ. फर्श का कम से कम 7 दिनों तक ठीक किय जाना चाहिए।

फ्लैगस्टोन फर्श

फ्लैगस्टोन समतल पत्थरों का एक सामान्य प्रकार है। इसका आकार प्रायः नियमित आयताकार या वर्गाकार होता है और इसका उपयोग सामान्यतः पैदल मार्ग (पाथवे), आंगन, फर्श, बाड़ तथा छत निर्माण में किया जाता है (चित्र 5.3)। फ्लैगस्टोन फर्श की मोटाई सामान्यतः 20 से 40 मि.मी. के मध्य होती है।

चित्र 5.3— फ्लैगस्टोन फर्श

फ्लैगस्टोन फर्श के लिए आवश्यक सामग्री/उपकरण

(क) 38 सेमी से कम न चौड़ाई वाला लैमिनेटेड बलुआ पत्थर, जिसकी मोटाई 20 से 40 मि.मी. हो।

(ख) सीमेंट या चूना

(ग) ईंट का खंड

(घ) रेत

(ङ) पानी

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

(च) पत्थर कार्य के उपकरण

(छ) स्पिरिट लेवल

(ज) लकड़ी की सीधी पट्टी

(झ) लोहे का रैमर (धुरमुट)

(ञ) लकड़ी का फ्लोट

प्रक्रिया

(क) ईंट फर्श बिछाने की प्रक्रिया के समान ही चरणों का पालन करते हुए चूना कंक्रीट उप-आधार (Sub-grade) तैयार किया जाए।

(ख) फ्लैगस्टोन को पानी में अच्छी तरह भिगोया जाए।

(ग) फ्लैगस्टोन को 20 से 25 मि.मी. मोटी गारे की परत पर बिछाया जाए।

(घ) उचित जल-निकासी के लिए फर्श में 1:40 का ढाल देना आवश्यक है।

(ङ) पत्थर की पट्टियाँ सही प्रकार से बैठ जाने के बाद, जोड़ (जॉइंट) में भरा गारा लगभग 20 मि.मी. गहराई तक निकाल दिया

जाए।

(च) इन जोड़ों को 1:3 सीमेंट गारे से समतल (फ्लश पॉइंटिंग) किया जाए।

(छ) कम से कम सात दिनों तक पानी की तराई (सिंचाई) की जाए।

सीमेंट कंक्रीट फर्श

यह फर्श का सबसे अधिक प्रचलित प्रकार है और सभी प्रकार के कमरों के लिए उपयुक्त है। यह फर्श सामान्यतः जल-अवशोषण रहित, टिकाऊ, समतल, आकर्षक, घिसाव-प्रतिरोधी तथा किफायती होता है (चित्र 5.4)।

चित्र 5.4— सीमेंट कंक्रीट फर्श

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सीमेंट कंक्रीट फर्श के लिए आवश्यक सामग्री/उपकरण

(क) पोर्टलैंड सीमेंट या चूना

(ख) पत्थर का एग्रीगेट

(ग) मोटी रेत

(घ) ईंट का खंड

(ङ) पानी

(च) कांच या एल्यूमिनियम पट्टी

(छ) कंक्रीट मिश्रण तैयार करने के उपकरण

(ज) स्पिरिट लेवल

(झ) सीधी पट्टी

(ञ) लकड़ी का फ्लोट

(ट) रैमर (धुरमुट)

(ठ) स्टील तार ब्रश

(ड) कार्बोरंडम पत्थर (नंबर 120)

अनुपात

सीमेंट कंक्रीट का अनुपात 1:2:4 होना चाहिए।

प्रक्रिया

उप-आधार की तैयारी

(क) मिट्टी के आधार को आवश्यक स्तर और ढाल के अनुसार लोहे के रैमर (धुरमुट) से अच्छी तरह कूटकर सघन (संकुचित) करें।

(ख) निर्मित किए जाने वाले फर्श के पूरे क्षेत्र में 1:6:12 अनुपात का 7.5 सेमी मोटा दुबला सीमेंट कंक्रीट अथवा चूना कंक्रीट का आधार बिछाया जाए।

(ग) यदि चूना कंक्रीट का उपयोग किया जाए, तो ऊपरी परत का कार्य प्रारंभ करने से पूर्व 7 दिनों तक जल-सींचन या तराई किया जाए।

(घ) उप-आधार में 1:100 की ढाल दी जानी चाहिए।

(ङ) उप-आधार की सतह को स्टील वायर ब्रश से खुरदरा किया जाए।

(च) फर्श बिछाने से पहले क्षेत्र में पानी भरकर 2 किग्रा/वर्गमीटर की दर से सीमेंट स्लरी (गारा) का लेप किया जाए, ताकि उप-आधार और कंक्रीट फर्श के मध्य अच्छा बंधन प्राप्त हो।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

(छ) फर्श को समतल किया जाए तथा उसे पैनलों में विभाजित किया जाए, जिनका आकार न्यूनतम आयाम में 1 मीटर तथा अधिकतम आयाम में 2 मीटर से अधिक न हो।

(ज) 3 मिमी मोटी काँच या एल्युमिनियम पट्टी, जिसकी गहराई फर्श की मोटाई के बराबर हो, उसे सीमेंट गारे से आधार पर स्थिर किया जाए।

(झ) धुलाई के पानी की निकासी के लिए 1:100 का कैम्बर दिया जाए।

(ञ) कंक्रीट को निर्धारित अनुपात में तैयार किया जाए।

(ट) फर्श को 22 मिमी मोटाई की दो परतों में बिछाया जाए। 25 मिमी मोटे फर्श के लिए 3 मिमी मोटी ऊपरी परत डाली जाए।

(ठ) सीमेंट कंक्रीट को पैनलों में उचित स्थान पर डाला जाए।

(ड) इसे सीधी पट्टी और तसले की सहायता से समतल किया जाए तथा लकड़ी के हैंडल या मिस्त्री के तसले से कूटकर सघन किया जाए।

(ढ) प्रारंभ में प्रहार अपेक्षाकृत भारी होने चाहिए, किंतु सघनता बढ़ने पर उन्हें हल्का और तीव्र किया जाए।

(ण) अंत में सतह को गाढ़े गारे की स्लरी लगाकर लकड़ी के फ्लोट से समतल किया जाए।

(त) संपूर्ण बिछाने की प्रक्रिया 30 मिनट के भीतर पूरी कर ली जानी चाहिए।

(थ) बिछाने के बाद सतह को 2 घंटे तक बिना छेड़े छोड़ दें और गीली बोरियों से ढक दें। 24 घंटे बाद फर्श को 7 दिनों तक पानी भरकर क्योरिंग (तराई) की जाए।

(द) बिछाने के 4 दिन बाद फर्श पर पानी भरकर बारीक रेत फैलाएँ। फर्श की पॉलिश 15 सेमी × 8 सेमी × 8 सेमी के कार्बोरंडम पत्थर से की जाए।

सावधानियाँ

(क) शौचालय और स्नानघर में फर्श का कार्य शोचघर (वॉटर क्लोसेट) एवं फर्श काजाल लगाने के बाद ही किया जाए।

(ख) उपयोग के लिए फर्श खोलने से पूर्व उचित तराई अवश्य की जाए।

क्षतिग्रस्त कंक्रीट फर्श की मरम्मत

(क) क्षतिग्रस्त भाग के पूरे पैनल को कंक्रीट की आधार सतह तक हटा दिया जाए।

(ख) आधार कंक्रीट को साफ करके उसकी सतह पर सीमेंट ग्राउट का लेप किया जाए।

(ग) 1:2:4 अनुपात का सीमेंट कंक्रीट तैयार करके पैनल में भरा जाए।

(घ) कंक्रीट को कूटकर सघन किया जाए और समीपस्थ फर्श के स्तर के अनुसार समतल किया जाए।

(ङ) ऊपरी परत (टॉपिंग) को 14 दिनों तक जल से तराई किया जाए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

ग्रेनोलिथिक अथवा मोजेक फर्श

ग्रेनोलिथिक अथवा मोजेक (टेराजो) फर्श आवासीय तथा सार्वजनिक भवनों में व्यापक रूप से प्रचलित है। टेराजो फर्श सामान्यतः गीला होने पर भी फिसलनरहित होता है, क्योंकि इसमें अनेक ग्राउट रेखाएँ होती हैं। टेराजो एक मिश्रित सामग्री है, जिसे स्थान पर ढालकर या पूर्वनिर्मित रूप में उपयोग किया जाता है तथा इसका उपयोग फर्श और दीवारों के लिए किया जाता है।

इस प्रकार के फर्श में दो परतें होती हैं—

- निचली परत की मोटाई 20 मिमी होती है
- ऊपरी परत की मोटाई चिप्स के आकार के अनुसार निर्धारित की जाती है (चित्र 5.5)

चित्र 5.5 — मोजेक फर्श

तालिका 5.1 — ऊपरी परत की मोटाई

ग्रेड संख्या	चिप्स का आकार	ऊपरी परत की अधिकतम मोटाई
00	1–2	6 मिमी
0	2–4	9 मिमी
1	4–7	9 मिमी
2	7–10	12 मिमी
3	10–15	अधिकतम आकार का 1.5 गुना
4	15–20	उपरोक्त के समान
5	20–25	उपरोक्त के समान

मार्बल सीमेंट पाउडर मिश्रण के प्रत्येक भाग के लिए एग्रीगेट (मार्बल चिप्स) का अनुपात निम्नानुसार होना चाहिए—

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

तालिका 5.2 — एग्रीगेट का अनुपात

एग्रीगेट का आकार	**बाइंडर मिश्रण के सापेक्ष एग्रीगेट का अनुपात**
ग्रेड 00, 0 और 1	1.75 भाग
ग्रेड 2 और 3	1.50 भाग
ग्रेड 4 और 5	1.25 भाग
मिश्रित आकार	1.50 भाग एग्रीगेट

टेरेजो फर्श के लिए आवश्यक सामग्री/उपकरण

पोर्टलैंड सीमेंट

(क) पत्थर एग्रीगेट

(ख) मोटी रेत

(ग) ईंट खंड

(घ) पानी

(ङ) संगमरमर के टुकड़े

(च) संगमरमर चूर्ण

(छ) ऑक्सैलिक अम्ल

(ज) सीमेंट या चूना

(झ) ईंट खंड

(ञ) रेत

(ट) पानी

(ठ) पत्थर कार्य के औजार

(ड) स्पिरिट लेवल

(ढ) लकड़ी का सीधा पट्टा

(ण) लोहे का रैमर (धुरमुट)

(त) लकड़ी का फ्लोट

प्रक्रिया

(क) चूना कंक्रीट उप-आधार की तैयारी तक ईंट फर्श बिछाने की प्रक्रिया के समान सभी चरणों का पालन करें।

(ख) फ्लैगस्टोन को पानी में अच्छी तरह भिगोया जाना चाहिए।

(ग) फ्लैगस्टोन को 20 से 25 मिमी मोटी बेड गारा की परत पर बिछाया जाए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

(घ) उचित जल निकासी के लिए फ्लैगस्टोन फर्श में 1:40 का ढाल देना आवश्यक है।

(ङ) जब पत्थर की स्लैब सही प्रकार से बैठ जाएँ, तो जोड़ों में भरे गारा को लगभग 20 मिमी गहराई तक निकाल दें।

(च) इन जोड़ों को 1:3 सीमेंट गारा से फ्लश पॉइंटिंग किया जाए।

(छ) सात दिनों तक क्योरिंग की जाए।

पूर्वनिर्मित टेरेजो फर्श

टेरेजो एक मिश्रित सामग्री है, जिसे स्थल पर ढाला जाता है या पूर्वनिर्मित (प्रीकास्ट) रूप में तैयार किया जाता है। पूर्वनिर्मित टेरेजो में संगमरमर, क्वार्ट्ज, ग्रेनाइट, कांच या अन्य उपयुक्त सामग्री के टुकड़े होते हैं, जिन्हें सीमेंट आधारित बाइंडर (रासायनिक बंधन के लिए), पॉलिमर आधारित बाइंडर (भौतिक बंधन के लिए) या दोनों के संयोजन से जोड़ा जाता है (चित्र 5.6)। टेरेजो का उपयोग फर्श और दीवारों की सतहों के लिए किया जाता है।

टेरेजो टाइलें सामान्यतः निम्न आकारों में उपलब्ध होती हैं—

- 20 सेमी × 20 सेमी (वास्तविक आकार 19.85 सेमी × 19.85 सेमी), मोटाई 20 मिमी
- 30 सेमी × 30 सेमी (वास्तविक आकार 29.85 सेमी × 29.85 सेमी), मोटाई 25 मिमी

टाइल के बैकिंग भाग में सीमेंट और एग्रीगेट का अनुपात भार के अनुसार 1:3 से कम नहीं होना चाहिए।

चित्र 5.6— टेरेजो टाइल फर्श

पूर्वनिर्मित टेरेजो फर्श के लिए आवश्यक सामग्री/उपकरण

(क) पूर्वनिर्मित टेरेजो टाइलें

(ख) चूना

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

(ग) रेत

(घ) पानी

(ङ) लकड़ी का हथौड़ा

(च) कटिंग हथौड़ा

(छ) छैनी (सीमेंट कंक्रीट फर्श के समान) आदि

(ज) घिसाई पत्थर संख्या 60, 120 और 320

प्रक्रिया

(क) जिस उप-आधार कंक्रीट पर टाइलें बिछानी हैं, उसे साफ करें, गीला करें और पोछा लगाएँ।

(ख) निर्दिष्ट अनुपात में चूना गारा तैयार करें।

(ग) चूना गारा की बिछावन को नम अवस्था में फैलाकर उचित स्तर पर समतल करें और टाइल बिछाने से पहले एक दिन तक सख्त (पक्का) होने दें।

(घ) बिछावन गारा की औसत मोटाई 30 मिमी होनी चाहिए तथा किसी भी स्थान पर यह 10 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए।

(ङ) बिछावन के ऊपर शहद जैसी सघनता वाला स्वच्छ धूसर सीमेंट घोल 4.4 किग्रा प्रति वर्ग मीटर की दर से फैलाएँ।

(च) टाइलों को धोकर इस ग्राउट पर एक-एक करके लगाएँ। प्रत्येक टाइल को लकड़ी के हथौड़े से हल्के से थपथपाएँ ताकि वह ठीक से बैठ जाए और आसपास की टाइलों के स्तर में आ जाए।

(छ) जोड़ों को यथासंभव पतला रखें, जो 1.5 मिमी से अधिक न हो।

(ज) टाइल बिछाते समय सतह को सीधे पट्टे से बार-बार जाँचते रहें ताकि आवश्यक ढाल के साथ समतल सतह प्राप्त हो सके।

(झ) एक दिन बाद, जोड़ों में भरे सीमेंट ग्राउट को लगभग 5 मिमी गहराई तक साफ करें तथा धूल और ढीला गारा भी हटा दें।

(ञ) जोड़ों को टाइल की ऊपरी परत के रंग से मेल खाते पिगमेंट युक्त सीमेंट पेस्ट से भरें।

(ट) फर्श को सात दिनों तक गीला रखा जाए।

(ठ) घिसाई मोजेक फर्श के समान, यांत्रिक या हाथ से की जाए।

ग्लेज्ड टाइल फर्श

सिरेमिक टाइल मिट्टी और रेत से बनाई जाती है। परंतु ग्लेज्ड सिरेमिक टाइलों की सतह पर द्रव कांच की परत होती है (चित्र 5.7)। यह द्रव कांच की परत टाइल की बनावट, डिज़ाइन और रंग प्रदान करती है तथा टाइल के मूल भाग को दाग लगने से सुरक्षित रखती है। इनके आकर्षक रूप के कारण इनका उपयोग प्रायः रसोई और बाथरूम की दीवारों तथा

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

फर्श में किया जाता है। टाइलों के सामान्य आकार 150×150 मिमी तथा 100×100 मिमी होते हैं। टाइल की मोटाई 5 मिमी या 6 मिमी होती है।

टाइल की ऊपरी सतह ग्लेज्ड होती है। यह ग्लेज चमकदार या मैट हो सकता है। टाइल का निचला भाग पूर्णतः ग्लेज रहित होता है। टाइलों के किनारे 38 सेमी से कम चौड़े नहीं होने चाहिए तथा मोटाई 20 से 40 मिमी के मध्य होनी चाहिए।

चित्र 5.7 — ग्लेज्ड टाइल फर्श

ग्लेज्ड टाइल फर्श के लिए आवश्यक सामग्री एवं उपकरण

क. सीमेंट या चूना

ख. ईंट का खंड (ब्रिक बैलेस्ट)

ग. रेत

घ. पानी

ङ. पत्थर कार्य के उपकरण

च. स्पिरिट लेवल

छ. लकड़ी का सीधा पट्टा

ज. लोहे का रैमर (धुरमुट)

झ. लकड़ी का फ्लोट

प्रक्रिया

क. ईंट फर्श बिछाने की प्रक्रिया में दिए गए चरणों का पालन चूना कंक्रीट उप-आधार की तैयारी तक करें।

ख. फ्लैगस्टोन को पानी में अच्छी तरह भिगोना चाहिए।

ग. फ्लैगस्टोन को 20 से 25 मिमी मोटी बिछावन गारे की परत पर बिछाना चाहिए।

घ. उचित जल निकासी के लिए फ्लैगस्टोन फर्श में 1:40 का ढाल देना आवश्यक है।

ङ. पत्थर की स्लैब सही प्रकार से बैठ जाने पर जोड़ों में भरे गारे को लगभग 20 मिमी गहराई तक निकाल देना चाहिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

च. इन जोड़ों को 1:3 सीमेंट गारे से समतल करना चाहिए।

छ. सात दिनों तक तराई करनी चाहिए।

लिनोलियम फर्श

लिनोलियम को किसी भी समतल, चिकनी और समरूप आधार पर बिछाया जा सकता है, जैसे— कंक्रीट, लकड़ी, बोर्डिंग या मैस्टिक डामर। लिनोलियम सादा, मोइरे (Moiré), जैस्पे (Jaspe) या संगमरमर जैसा हो सकता है (चित्र 5.8)।

चित्र 5.8 — लिनोलियम फर्श

लिनोलियम की मोटाई सतह की स्थिति के अनुसार उपयुक्त होनी चाहिए। सामान्यतः निम्न मोटाई का उपयोग किया जाता है—

क्र. सं.	स्थिति	मोटाई
1	सार्वजनिक भवन, सिनेमा, रेस्टोरेंट और दुकानें	6 से 6.7 मिमी
2	कार्यालय, दुकानें (आवागमन की तीव्रता के अनुसार)	3.2 से 4.5 मिमी
3	घरों के लिए	3.2 मिमी

लिनोलियम को चिपकाने के लिए उपयोग किया जाने वाला चिपकने वाला पदार्थ आसंजक (एडहेसिव) गाढ़ा होना चाहिए तथा उसका सूखने का समय अपेक्षाकृत कम होना चाहिए।

लिनोलियम फर्श के लिए आवश्यक सामग्री एवं उपकरण

क. लिनोलियम

ख. आसंजक (एडहेसिव)

ग. तेज सीधा किनारा, गेज, आसंजक लगाने का ब्रश, 70 किग्रा कास्ट आयरन रोलर

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

प्रक्रिया

क. आधार को पूर्णतः सूखा और नमीरोधी बनाया जाना चाहिए, क्योंकि नमी आधार को धीरे-धीरे खराब कर देती है और आसंजक को क्षति पहुँचाती है।

ख. नमीरोधक परत मैस्टिक डामर की न्यूनतम 12.5 मिमी मोटी परत द्वारा बनाई जाती है, जिसे कंक्रीट या अन्य आधार पर समान रूप से फैलाकर चिकना किया जाता है।

ग. लिनोलियम को खोलने से पहले कम से कम 48 घंटे तक 20°C से कम न होने वाले तापमान पर रखा जाना चाहिए।

घ. लिनोलियम को आवश्यक आकार और आकृति में काटकर सूखे रूप में निर्धारित पैटर्न के अनुसार बिछाना चाहिए।

ङ. सबसे पहले किनारे की लंबाई काटकर समायोजित करनी चाहिए।

च. इसके बाद मध्य भाग में लिनोलियम को इस प्रकार बिछाया जाए कि किनारे 12 मिमी तक एक-दूसरे पर चढ़े रहें।

छ. किनारों को 'गेज' नामक विशेष उपकरण की सहायता से काटा जाना चाहिए।

ज. आधार पर आसंजक ब्रश से लगाया जाए। फिर शीट को मजबूती से दबाकर 70 किग्रा के कास्ट आयरन रोलर से रोल किया जाए ताकि वह समान रूप से चिपक जाए।

झ. शीट को पूरे क्षेत्र में बट जॉइंट के साथ बिछाया जाना चाहिए। जोड़ों को बहुत महीन रखना चाहिए।

ञ. किनारों और जोड़ों पर रेत की बोरियाँ रखी जाएँ ताकि शीट दबाव में रहे और मुड़ने से बच सके।

ट. शीट बिछाने के बाद यदि सतह पर आसंजक लग जाए, तो उसे तुरंत मिट्टी के तेल या स्पिरिट से साफ कर देना चाहिए।

ठ. सफाई के बाद फर्श पर वैक्स पॉलिश किया जाए, जिससे वह चिकना और चमकदार बने।

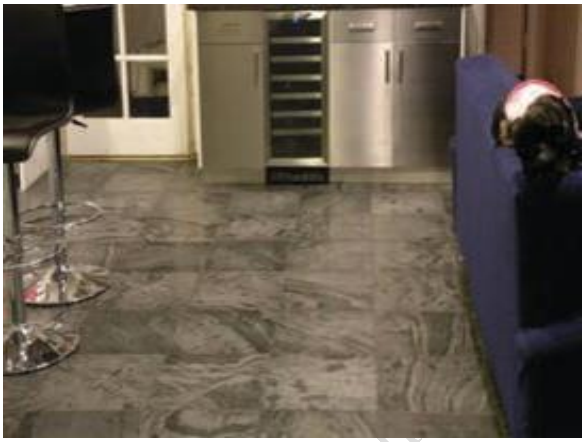
अन्य प्रकार के फर्श

संगमरमर फर्श

लकड़ी का फर्श

Draft Study Material Not be Published

काँच का फर्श



ग्रेनाइट फर्श

चित्र 5.9 — विभिन्न प्रकार के फर्श

PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सावधानियाँ

लिनोलियम में किसी भी प्रकार की सिलवट (क्रीज) नहीं होनी चाहिए, क्योंकि इससे उसमें दरार आ सकती है।

फर्श के अन्य प्रकार

(क) संगमरमर पत्थर फर्श

(ख) कोटा पत्थर फर्श

(ग) लकड़ी का फर्श

(घ) लकड़ी ब्लॉक फर्श

(ङ) पीवीसी शीट या टाइल फर्श

टाइल बिछाना

यह पकी हुई मिट्टी की पतली पट्टी या स्थिर टुकड़ा होता है, जिसे कभी-कभी रंगा या चमकदार (ग्लेज्ड) किया जाता है। इसका उपयोग विभिन्न उद्देश्यों के लिए किया जाता है, जैसे— छत की परत, फर्श या आवरण बनाने में। टाइल बिछाने, पत्थर लगाने, कंक्रीट कार्य, ईंट सोलिंग तथा पीसीसी फर्श में मानक प्रक्रियाएँ अपनाई जाती हैं (चित्र 5.10)।

चरण 1— आयाम निर्धारण और चिह्नांकन

चरण 2— गारे का लेपन

चरण 3— स्थिति निर्धारण

अंतिम स्थिरीकरण (फिक्सेशन)

चित्र 5.10— टाइल बिछाना

टाइल बिछाने की प्रक्रिया

फर्श पर टाइल बिछाने की प्रक्रिया निम्नलिखित है—

1. तैयार फर्श के लिए एक संदर्भ स्तर निर्धारित करें।
2. टाइलों को सही स्थिति में रखें और जोड़ों के साथ ठीक प्रकार से बिछाएँ।
3. स्तरों की जाँच द्वारा तैयार फर्श के मिश्रित स्तर को नियंत्रित करें।
4. बिछाने से पहले जोड़ों की चौड़ाई निर्धारित करें या समान दूरी बनाए रखने के लिए टाइल स्पेसर का उपयोग करें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

5. फर्श के जल निकास की ओर 1% ढाल प्रदान करें।
6. टाइलों के जोड़ों को समान चौड़ाई में व्यवस्थित करें तथा सुनिश्चित करें कि वे क्षैतिज और समानांतर हों।
7. टाइल बिछाने के पूर्ण होने के चार घंटे के भीतर जोड़ों में ग्राउटिंग करें, ताकि ग्राउट आधार से अच्छी तरह जुड़ सके। ग्राउटिंग के दौरान टाइलों को हिलाने से बचें।
8. जहाँ टाइल सतहें विभिन्न स्तरों पर मिलती हैं, वहाँ जोड़ों की निरंतरता बनाए रखें।

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें

1. कमरे की निचली सतह को _________ कहा जाता है।
2. फ्लैगस्टोन एक सामान्य प्रकार का समतल _________ होता है।
3. _________ फर्श सबसे अधिक प्रचलित प्रकार का फर्श है।
4. _________ फर्श आवासीय तथा सार्वजनिक भवनों में लोकप्रिय है।
5. टेराजो एक _________ सामग्री है, जिसे स्थान पर डालकर या पूर्वनिर्मित रूप में उपयोग किया जाता है।

ख. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. फ्लैगस्टोन फर्श की मोटाई कितनी रखी जाती है?

   (क) 10 से 15 मिमी

   (ख) 15 से 20 मिमी

   (ग) 20 से 30 मिमी

   (घ) 20 से 40 मिमी

2. सीमेंट कंक्रीट फर्श में सीमेंट और कंक्रीट का अनुपात क्या होता है?

   (क) 1:1:2

   (ख) 1:2:3

   (ग) 1:2:4

   (घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

3. टेराजो एक _________ सामग्री है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

(क) सरल

(ख) मिश्रित

(ग) कठोर

(घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

4. सिरेमिक टाइल किससे बनती है?

(क) मिट्टी और रेत

(ख) मिट्टी और सीमेंट

(ग) सीमेंट और रेत

(घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

5. लिनोलियम किसी भी आधार पर _________ के रूप में बिछाया जाता है।

(क) तैयार सामग्री

(ख) चमकदार सामग्री

(ग) आवरण सामग्री

(घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

ग. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. फ्लैगस्टोन, सीमेंट कंक्रीट, मोजेक तथा टाइल फर्श में आवश्यक ढाल का उल्लेख कीजिए।
2. मोजेक फर्श में विभिन्न आकार के चिप्स के अनुसार ऊपरी परत की मोटाई का वर्णन कीजिए।
3. प्रथम, द्वितीय तथा तृतीय चरण की घिसाई में प्रयुक्त कार्बोरंडम पत्थरों के आकार बताइए।
4. टाइल फर्श में ढाल प्रदान करना क्यों आवश्यक है?
5. टाइल फिक्सिंग के दौरान अपनाए जाने वाले चरणों की सूची बनाइए।
6. सीमेंट कंक्रीट फर्श की प्रक्रिया बताइए।
7. ईंट फर्श बनाने की प्रक्रिया के चरणों की सूची दीजिए।
8. टेराजो फर्श के निर्माण की व्याख्या कीजिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

उत्तर कुंजी

मॉड्यूल 1— पत्थर चिनाई

क. रिक्त स्थान भरें

1. गारा 2. डॉवेल 3. सामान्य, साधारण 4. अनियमित 5. निर्माण

ख. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. क 2. घ 3. क 4. ग 5. ग

मॉड्यूल 2— ईंट चिनाई

क. रिक्त स्थान भरें

1. परत 2. स्ट्रेचर 3. भिगोना 4. उठाना, फैलाना 5. ऊर्ध्वाधरता 6. ईंटें 7. ईंट का काम, दीवार 8. दीवार 9. हेडर

ख. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. क 2. ख 3. ख 4. क 5. ख

मॉड्यूल 3— मचान

क. रिक्त स्थान भरें

1. क्षैतिज 2. मानक 3. पुटलॉग 4. दाब सदस्य 5. पतला

ख. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. ख 2. ख 3. क 4. क 5. ग

मॉड्यूल 4— फॉर्मवर्क

क. रिक्त स्थान भरें

1. अस्थायी, ढाला हुआ 2. लकड़ी 3. 0.6 × 1.8 4. तख्ते

ख. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. ख 2. ख 3. क 4. क 5. क

मॉड्यूल 5— फर्श कार्य

क. रिक्त स्थान भरें

1. फर्श 2. पत्थर 3. सीमेंट कंक्रीट फर्श 4. ग्रेनोलिथिक 5. संयोजित

ख. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. घ 2. ग 3. ख 4. क 5. क

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

शब्दावली

सिरेमिक— प्राकृतिक मिट्टी से बना कोई भी उत्पाद, जिसे पानी तथा कभी-कभी कार्बनिक पदार्थों के साथ विभिन्न अनुपातों में मिलाकर आकार दिया जाता है, सजाया जाता है, सामान्यतः ग्लेज (लेप) किया जाता है और ऊष्मा द्वारा कठोर बनाया जाता है।

कंक्रीट— रेत, सीमेंट, पानी तथा एग्रीगेट का उपयुक्त अनुपात में मिश्रण।

संक्षारण— वह प्रक्रिया जिसमें वायुमंडलीय ऑक्सीजन धातु के साथ अभिक्रिया करके ऑक्साइड बनाती है, जो वायु या जल की उपस्थिति में होती है।

नालीदार संरचना— ऐसी सामग्री जिसे समानांतर उभारों और खाँचों (तरंग की शिखा और गर्त के समान) में ढाला जाता है, जिससे उसकी कठोरता और मजबूती बढ़ती है।

इमल्शन— जल-अप्रिय (हाइड्रोफोबिक) पदार्थ का जल-आकर्षी (हाइड्रोफिलिक) विलायक में साबुन की सहायता से बना स्थायी निलंबन।

फॉर्मवर्क— वे अस्थायी या स्थायी साँचे जिनमें कंक्रीट या समान सामग्री डाली जाती है।

नींव— भवन की उप-संरचना, जो ऊपरी संरचना का भार नीचे की मिट्टी तक पहुँचाती है।

कठोर परत— मिट्टी की वह परत जिसमें भार वहन करने की अच्छी क्षमता होती है।

लाइनिंग— प्लास्टर के शेष भार को सहारा देने वाली परत, जिसे दीवार स्वयं सहन नहीं कर सकती।

लिंटल— भवन का क्षैतिज अवयव जो किसी खुले भाग (दरवाजा/खिड़की) के ऊपर रखा जाता है और ऊपर की संरचना का भार वहन करता है। इसे सामान्यतः दो ऊर्ध्वाधर सहारों के मध्य रखा जाता है।

गारा— भवन निर्माण में उपयोग होने वाला गाढ़ा मिश्रण, जो पत्थर, ईंट या कंक्रीट ब्लॉकों को जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है। यह रेत, बाइंडर (जैसे सीमेंट या चूना) और पानी का मिश्रण होता है।

प्लिंथ— सामान्यतः भूतल (ग्राउंड फ्लोर) का तैयार फर्श स्तर। यही वह स्तर होता है जहाँ से स्तंभ ऊपर उठते हुए दिखाई देते हैं, यद्यपि वे नीचे फुटिंग तक जाते हैं। इसे सामान्यतः मौजूदा भूमि स्तर से लगभग 450 मि.मी. ऊपर रखा जाता है।

पोर्सिलेन— ऐसे सिरेमिक उत्पाद जिन्हें उच्च तापमान पर पकाकर काँच जैसी (विट्रियस) विशेषताएँ प्राप्त की जाती हैं, जैसे पारदर्शिता और कम रंध्रता।

खदान— खुली खदान का वह प्रकार, जहाँ से पत्थर या खनिज निकाले जाते हैं।

सुदृढीकरण— कंक्रीट में मजबूती बढ़ाने के लिए इस्पात (स्टील) का उपयोग किया जाता है।

ध्वनि रोधन— वह सामग्री जो ध्वनि तरंगों के संचरण को रोकती या कम करती है।

संरचना— परस्पर जुड़े हुए अवयवों की एक प्रणाली, जो बाहरी भार (स्वयं के भार सहित) का सामना करने में सक्षम होती है और पर्याप्त कठोरता प्रदान करती है।

उप-संरचना— भूमि स्तर के नीचे निर्मित संरचना को उप-संरचना कहते हैं।

अधि-संरचना— प्लिंथ स्तर के ऊपर निर्मित संरचना को अधि-संरचना कहते हैं।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published