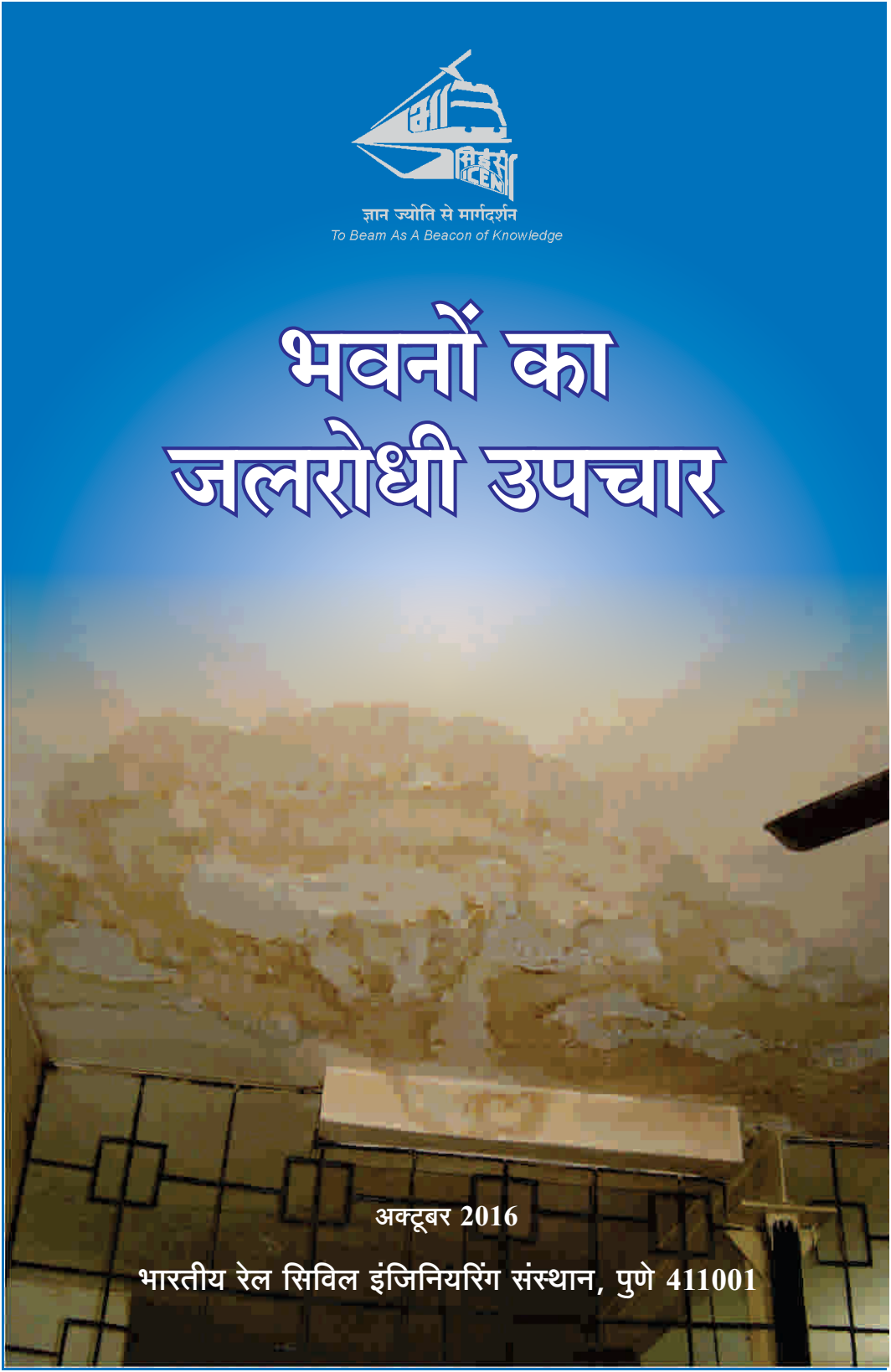
ज्ञान ज्योति से मार्गदर्शन

*To Beam As A Beacon of Knowledge*

# भवनों का जलरोधी उपचार



अक्टूबर 2016

भारतीय रेल सिविल इंजिनियरिंग संस्थान, पुणे 411001

प्रथम संस्करण : अक्टूबर 2016

कीमत ₹ 60/-

ज्ञान ज्योति से मार्गदर्शन
*To Beam As A Beacon of Knowledge*

# भवनों का
# जलरोधी उपचार

अक्टूबर 2016

**भारतीय रेल सिविल इंजिनियरिंग संस्थान, पुणे 411001**

# प्रस्तावना

भवनों में जलरिसाव एक पुरानी समस्या है। निर्माण का खराब स्तर इस समस्या को और बढ़ा देता है। बाजार में बहुत सी सामग्री उपलब्ध है लेकिन जानकारी के अभाव में उनका सही उपयोग नहीं हो पाता है।

जलरोधी भवनों को बनाना कोई बहुत बड़ी बात नहीं है फिर भी खासतौर से सरकारी भवनों में यह सामान्य सी जरूरत भी पूरी नहीं हो पाती।

मूलरूप से हिंदी में लिखी गई पुस्तक खासतौर से हिंदीभाषी क्षेत्रों में उपयोगी होगी और एक जगह विभिन्न जानकारी का सरल भाषा में संकलन दीर्घ समय से चली आ रही कमी को भरने का कार्य करेगा।

पुस्तक को श्री नीरज खरे ने जिस तरह से लिखा है उससे मुझे विश्वास है कि यह पुस्तक रेल कर्मचारियों के लिये विशेष रूप से लाभदायक सिद्ध होगी।

अक्टूबर 2016

**एन. सी. शारदा**
निदेशक, इरिसेन पुणे

# अभिव्यक्ति

भवनों में जलरिसाव की समस्या आम है। जलरिसाव से ना केवल रहने वालों पर विपरीत प्रभाव पड़ता है बरन भवन की संरचना भी दिन प्रति दिन खराब होती जाती है।

जलरिसाव से बचने के लिये निर्माण के समय ही पर्याप्त सावधानी लेना उचित है। बाद में की गई मरम्मत अक्सर मँहगी होती है एवं उतनी प्रभावी भी नहीं होती। इस विषय के बारे में बहुत सी जानकारी IS: कोड्स में उपलब्ध है, अन्य कई जगहों पर जैसे की भारतीय रेल कार्य संहिता आदि में भी जानकारी उपलब्ध है, लेकिन सभी जगह अधिकतर जानकारी अंग्रेजी में ही उपलब्ध है।

इस पुस्तक में इस बात का ख्याल रखा गया है कि सामान्य बोलचाल की भाषा में तकनीकी जानकारी को उपलब्ध कराया जाये। पुस्तक में लेखक के व्यक्तिगत अनुभवों को भी उचित स्थान दिया गया है। पुस्तक को व्यवहारिक बनाने का प्रयास किया गया है। बहुत सारे मामलों के अध्ययन (केस स्टडीज़) को शामिल कर इसको कार्यक्षेत्र में उपयोगी बनाने की कोशिश की गई है।

श्री विश्वेश चौबे, पूर्व निदेशक, इरिसेन ने खासतौर पर इस पुस्तक को मूलरूप से हिंदी में लिखने के लिये प्रोत्साहित किया। श्री. एन. सी. शारदा, निदेशक, इरीसेन ने व्यक्तिगत रुप से पुस्तक के पूरे होने में सहायता प्रदान की। श्री प्रवीण कोतकर, व. अनुदेशक ने पुस्तक के प्रकाशन हेतु अपना अमूल्य सहयोग किया। लेखक सभी के प्रति आभारी है।

पुस्तक के सुधार हेतु सुझावों का स्वागत है।

अक्टूबर 2016

**नीरज खरे**
(पूर्व प्राध्यापक, इरिसेन)
उप. मुख्य परि. प्रबंधक
मुंबई रेल विकास कॉरपोरेशन, पुणे

## विषय वस्तु


| अध्याय | विवरण | पृष्ठ |
|---|---|---|
| 1. | परिचय एवं जलरोधी उपचार का महत्व | 1 |
| 2. | भवनों का जलरोधी उपचार | 8 |
| 3. | जलरोधी उपचार का अनुरक्षण एवं मरम्मत | 77 |
| 4. | मामलों का अध्ययन (केस स्टडीज़) | 81 |
| 5. | जलरोधी सामग्री एवं उसका प्रयोग | 100 |
| 6. | आम समस्यायें, उनके कारण एवं उपचार | 120 |
| 7. | संदर्भ | 126 |

# अध्याय 1

# परिचय एवं जलरोधी उपचार का महत्व

## 1.0 सामान्य

पुरातन समय से मनुष्य एक सामाजिक प्राणी रहा है। समाज में रहते हुये घरों की संरचना एवं उसका निर्माण एक बहुत पुरानी विधा है। समय के साथ– साथ नई तकनीकी का विस्तार हुआ एवं गृह संरचना व निर्माण में काफी बदलाव आया। नये प्रकार की निर्माण सामग्री आई, नये तरीके आये और इस तरह भवन के निर्माण में एक आमूल चूल परिवर्तन हुआ।

तकनीकी कुछ भी हो लेकिन एक भवन से मूलभूत अपेक्षायें वही हैं। एक भवन ऐसा हो जो कि कम से कम धूप एवं वर्षा से रक्षा करे। कई बार देखा गया है कि उपयुक्त निर्माण न होने के कारण भवन की छत धूप से तो रक्षा करती है लेकिन वर्षाजल से भी पूर्णत: सुरक्षित रखेगी इसकी कोई गारंटी नहीं है। खराब सामग्री एवं निर्माण पद्धति इस तरह की समस्या को और बढ़ा देती हैं।

सरकारी भवनों की स्थिती इस मामले में बहुत अच्छी नहीं है। कई बार बाहर से ही अनुरक्षण के स्तर को देखकर अंदाजा लग जाता है कि यह सरकारी भवन है। लंबे समय तक उपयुक्त अनुरक्षण का न होना भी समस्या को बढ़ाता है। भवनों में रहने वाले या इस्तेमाल करने वालों के स्वास्थ्य पर भी इसका दुष्पप्रभाव पड़ता है।

किसी की भवन में जल रिसाव एक गंभीर समस्या है और इसके कारण कई अन्य समस्यायें भी अपना सर उठाती हैं।

जलरिसाव व नमी की समस्या न केवल भवनों को बदसूरत बनाती है बरन उनकी उम्र को कम करके उपयोगिता को भी प्रभावित करती है। इस तरह की समस्या से निपटने का सर्वोत्तम उपाय एक अच्छा निर्माण है,

जिसमें संबंधित बातों का ध्यान रखा जाए एवं उच्च स्तर की निर्माण सामग्री उपयोग में लाई जाये। एक बार खराब स्तर का निर्माण हो जाए तो उसका अनुरक्षण या उपचार अपने आप में एक समस्या है। जो कमियाँ निर्माण के समय रह जाती हैं उनके निराकरण के लिये बाद में काफी ज्यादा समय एवं धन की जरुरत होती है। अतिरिक्त धन खर्चा करने के बाद भी निर्माण स्तर को पूरी तरह नहीं सुधारा जा सकता।

भवन निर्माण के स्तर को बनाये रखने के लिये, निर्माण के हर पहलू पर ध्यान देने की जरुरत है, जैसे कि :–

1) निर्माण स्थल का चुनाव,

2) भवन की आंतरिक योजना (इंटरनल प्लानिंग),

3) विभिन्न सुविधाओं का चुनाव एवं संयोजन,

4) उपयुक्त निर्माण पद्धती का चुनाव,

5) उपयुक्त निर्माण सामग्री का चुनाव,

6) निर्माण के समय उपयुक्त निरीक्षण,

7) समय समय पर सामग्री का परीक्षण,

8) सुविधाओं का उपयुक्त विस्तारित ब्यौरा, आदि।

किसी की भवन की एक मूलभूत आवश्यकता यह भी है कि जहाँ तक संभव हो भवन सूखा रहे। गीलापन, नमी, जलरिसाव भवन की सुंदरता को नष्ट करते हैं। कई बार तो नमी की अधिकता भवन को रहने योग्य भी नहीं रहने देती।

जलरिसाव की समस्या बहुत आम है अत: इसके कारण व निदान का विस्तृत अध्ययन एवं ज्ञान सिविल इंजिनियर के लिये अपरिहार्य है।

भवन बनाने में इस्तेमाल में लाई जाने वाली लगभग सभी सामग्री कम या ज्यादा छिद्रिल (पोरस) होती है। ईंटे, कंक्रीट, सिमेंट मसाला

(मोर्टर) लगभग सभी चीजें नमी को सोखती हैं एवं तापमान बढ़ने पर नमी को निकालती हैं। इस तरह बार–बार होनेवाली प्रक्रिया से इन सभी पर प्रतिकूल असर पड़ता है। जहाँ भी पानी का ठहराव या वहाव होता है, वहाँ पानी के अवशोषण की संभावना प्राकृतिक रुप से ज्यादा होती है।



**चित्र क्र. 1.1 छत से जल रिसाव**

भवन निर्माण के बाद अनुरक्षण के दौरान आने वाली दिक्कतें सीधे–सीधे निर्माण की गुणवत्ता पर निर्भर करतीं हैं। एक सुव्यवस्थित निर्माण, बाद में होने वाली परेशानियों को लगभग 90% तक कम कर सकता है। भवन में मुख्यत: जलरिसाव निम्न स्थानों पर होता है :–

1) तहखाने (बेसमेंट) में जल रिसाव,

2) नींव से दिवालों व फर्श में नमी का आना,

3) स्नानगृह, प्रसाधन एवं रसोईघर से जल रिसाव,

4) दिवालों में आई दरारों से जलरिसाव,

5) छत से जलरिसाव।

एक भवन को पूरी तरह नमी एवं जल रिसाव से सुरक्षित बनाने के लिये सभी स्तरों पर सावधानी की जरूरत है।

आगे आने वाले अध्यायों में एक–एक कर के सामान्य समस्याओं एवं उनके निवारण का सविस्तार उल्लेख किया गया है।

सामान्यत: यह देखा गया है कि निम्नस्तर के कार्यसंपादन के कारण एवं घटिया निर्माण सामग्री के उपयोग से नींव से आने वाली नमी को बढ़ावा मिलता है। भवन में इस तरह की नमी के कारण दिवालों में नमी के धब्बे, फर्श में गीलापन एवं कई बार अधिकता में जल रिसाव पाया जाता है। इस तरह की परेशानी, नींव के प्रकार एवं उपलब्ध मिट्टी के प्रकार पर भी निर्भर करती है। लोड बियरिंग दिवालों पर बने भवनों में इस तरह की परेशानी की संभावना 'फ्रेम्ड स्ट्रक्चर' की अपेक्षा ज्यादा होती है।

## 1.1 नमी के संभावित कारण

नींव से आनेवाली नमी एवं फर्श में गीलेपन के निम्न मुख्य कारण हैं:–

**1.1.1 उच्च जलस्तर** :– भूमिगत जल का उच्चस्तर ही इसका मुख्य कारण है। सामान्यत यदि भूमिगत जलस्तर जमीन से 1.0 से कम है तो परेशानी और ज्यादा बढ़ती है।

### 1.1.2 घटिया निर्माण सामग्री

ऐसी निर्माण सामग्री जो की जलग्राही (वाटर एब्जोर्बिंग) हो, नमी को बढ़ावा देती है।

### 1.1.3 डी.पी.सी (डेम्प प्रूफ कोर्स)

डी.पी.सी. का ना होना या उचित विनिर्देश (स्पेसिफिकेशन) के अनुसार ना होना। ऐसी सामग्री, जिनकी जलग्राहिता विनिर्देशानुसार हो, इस तरह की परेशानी की कम करती है। उचित तरीके से निर्माण ना होना नमी का प्रमुख कारण है। जो भी डी.पी.सी. बनाई जाये वह तो जलरोधी

होनी ही चाहिये। कई बार 50–70 मि.मी. मोटाई की कंक्रीट (1:2:4) का उपयोग डी.पी. सी में किया जाता है। इस तरह की कंक्रीट का जलरोधी होना संभव नहीं है। कंक्रीट को जलरोधी बनाने के लिये विशेष रसायनों, एडमिक्चर की जरुरत होती है।

डी.पी.सी. नमी को रोकने में मुख्य भूमिका निभाता है। डी.पी.सी. की गुणवत्ता के साथ निर्माण, काफी हद तक नमी को रोकने में सहायक होता है। उचित डी.पी.सी. जैसे की 125–150 मि.मी. कंक्रीट जिसमें नाममात्र सरिया डाले गये हों, कंक्रीट का अनुपात 1:1½ : 3 हो एवं जलरोधी यौगिक का इस्तेमाल किया हो, नमी को रोकने में सहायक होता है। इस तरह का आर.सी.सी. बन्ध जिनका निर्माण एक साथ सभी दिवालों पर किया जाता है, भवन को भूकंपरोधी भी बनाता है। इस तरह का बंध थोड़े–बहुत असमान नींव के बैठने के कारण आनेवाली दरारों को भी झेल सकता है। लेखक के व्यक्तिगत अनुभव से इस तरह का आर.सी.सी. बन्ध एक उत्कृष्ट डी. पी. सी. का काम करता है।

### 1.1.4 स्नान घर एवं संडास से जल रिसाव

भवन में ऐसे सभी हिस्से जहाँ जल का सतत उपयोग होता हो, जलरोधी उपचार को करना जरुरी है। उचित जलरोधी उपचार निर्माण के समय करना अत्यधिक लाभदायक है। बाद मे किये गये उपचार उतने उपयोगी नहीं होते। भवन में जल रिसाव से होने वाले नुकसान होने के बाद, उपचार की उपयोगिता कम हो जाती है। भवन में हुये नुकसान की क्षतिपूर्ति नहीं की जा सकती, उसको और होने से रोका जा सकता है। अत: यह आवश्यक है कि निर्माण के समय ही उपयुक्त तरीके से स्नानघर व संडास के फर्श एवं दिवाल पर एक साथ जलरोधी उपचार किया जाये।

### 1.1.5 तहखाने बेसमेन्ट में जल रिसाव

सामान्यत: रेल्वे में तहखाने बनाने का प्रचलन कम है, ज्यादातर भवनों में पार्किंग के लिये 'स्टिल्ट' का उपयोग किया जाता है। यदि कहीं तहखाना बनाया जाता है तो उसके फर्श एवं सभी दिवालों का बाहर की

तरफ से जलरोधी उपचार होना आवश्यक है। सभी तहखानो में आवश्यकता पड़ने पर पानी को पम्प द्वारा बाहर निकालने की व्यवस्था होनी चाहिये। इसके लिये फर्श में पर्याप्त ढ़लान के साथ एक ओर पानी इकट्ठा करने की व्यवस्था (सम्प) होना चाहिये। सम्प का आकार निश्चित करते वक्त पम्प के फूटवाल्व का आकार एवं पम्प की क्षमता का ख्याल रखा जाना चाहिये। ऐसी जगह कम 'डिस्चार्ज' वाले पम्प का उपयोग ठीक रहता है।

### 1.1.6 दिवालों में आई दरारों से जल रिसाव

दिवालों में दो तरह की दरारें हो सकती हैं, एक तरह की दरारें आर.सी.सी. एवं ईंट कार्य के बीच या फिर दूसरी तरह की दरारें भवन की नींव में असमान बैठक के कारण। पहली तरह की दरारों का उपचार तुलनात्मक रुप से सरल है। निर्माण के कुछ सालों के बाद इस तरह की दरारें आना या बढ़ना बंद हो जाती हैं। प्लास्टर करते वक्त जाली (चिकन मेश) का उपयोग करने से भी दरारों से बचा जा सकता है। बाहरी दिवालों में प्लास्टर में दरारें तापमान के उतार– चढाव के कारण भी आती हैं। सीमेंट में सिकुड़न (श्रिंकेज) के कारण आने वाली दरारों को कम करने के लिये, बाहरी दीवालों पर दो स्तर में प्लास्टर लाभदायी होता है। प्लास्टर करते समय पेनल बनाने से भी सिकुड़न के कारण आनेवाली दरारों से बचा जा सकता है।

### 1.1.7 छत से जल रिसाव

पूरे भवन में छत से जलरिसाव की समस्या सबसे बड़ी व भयावह हो सकती है। छत की समस्या मूलत: निम्न स्तर के निर्माण का परिणाम है।

छत से जल के रिसाव के निम्न मुख्य कारण हैं :–

i) पर्याप्त ढ़लान का ना होना,

ii) कंक्रीट की गुणवत्ता खराब होना,

iii) जलरोधी उपचार का ना होना या गुणवत्ता ठीक न होना,

iv) पानी के निकास हेतु  वर्षाजल पाइप का आकार एवं दूरी उपयुक्त ना होना, आदि।

भवनों के जलरोधी उपचार को मुख्यत: दो हिस्सों में बाँटा जा सकता है :–

i) निर्माण के समय पर जलरोधी उपचार

ii) पुराने भवनों का जलरोधी उपचार

आगे आने वाले अध्यायों में नये भवनों एवं पुराने भवनों के उपचार के बारे में विस्तृत विवरण दिया गया है।

■ ■ ■

## अध्याय 2

# भवनों का जलरोधी उपचार

**1.0** नये भवनों की योजना बनाते समय स्नानगृह, प्रसाधन, रसोईघर में पानी के पाइप का विन्यास (ले आऊट) एवं जल निकासी की व्यवस्था का विस्तृत विवरण दिया जाना चाहिए।

भवन के अलग–अलग हिस्सों में नमी एवं जलरिसाव के कारण भी अलग–अलग होते हैं अत: उनके लिये उपयुक्त उपचार भी विशेष प्रकार का होता है। निर्माण के हर स्तर पर गुणवत्ता का पालन ही एकमात्र तरीका है, जिससे पूरे निर्माण की गुणवत्ता सुनिश्चित की जा सकती है। निर्माण में लगने वाली सामग्री का चयन उसकी गुणवत्ता एवं कार्य करते समय आवश्यक सावधानियों का पालन एक अच्छे भवन के लिये आवश्यक है।

**2.0** नये भवनों को बनाते समय निम्न हिस्सों में ज्यादा सावधानी की जरूरत होती है :–

i) छत,

ii) स्नानगृह, प्रसाधन, रसोईघर इत्यादि,

iii) बाहरी दिवालें,

iv) डी.पी.सी. एवं,

v) तहखाने।

**3.0 छत का जलरोधी उपचार :–**

**3.1 छत से जल रिसाव के मुख्य कारण :–**

### 3.1.1 छत की ढ़लान :–

छत की ढ़लान का निर्णय लेते समय हमें ख्याल रखना है कि छत अन्यथा उपयोग में ली जाती है (एसेसिबिल) या नहीं (नॉन एसेसिबिल)। जिन छतों के उपर बाद में निर्माण (अतिरिक्त मंजिल) नहीं होना है, में अधिक से अधिक ढ़लान देना ठीक रहता है। छत में ढ़लान 1:100 या उससे अधिक रखना पर्याप्त है।

सामान्यत: छत में ढ़लान 1:60 से 1: 100 के बीच रखा जाना चाहिये। ज्यादा ढ़लान होने से वर्षाजल जल्दी से जल्दी बाहर निकल जायेगा और रिसाव की संभावना कम हो जाती है।

छत में ढ़लान देने के लिये अक्सर अतिरिक्त कंक्रीट का इस्तेमाल किया जाता है। एक तरफ कम मोटाई की एवं दूसरी तरफ ज्यादा मोटाई की कंक्रीट का इस्तेमाल एक सामान्य बात है। इस तरह की कंक्रीट अतिरिक्त भार देती है। छत की ढ़लाई के समय ही उसमें ढ़लान देना एक अच्छा विकल्प है। छत की 'शटरिंग' में ढ़लान देने के लिये दिवालों में उपर उपयुक्त ढ़लान दिया जा सकता है। यदि भवन आर.सी. सी. खम्बे और बीम्स पर बना है तो बीम में ढ़लान देना भी संभव है। ऊपरी छत पर ढ़लान के साथ–साथ उपयुक्त जलरोधी उपचार की भी जरूरत है।

### 3.1.2 छत पर रिसाव के संभावित स्थान :–

छतों में वर्षाजल हेतु लगाये गये पाइप, कमरकट्टा (पेरापेट) व छत की स्लेब के जोड़ का स्थान, निर्माण के दौरान छोड़े गये जोड़ (कंस्ट्रक्शन ज्वाइंट) एवं विस्तार जोड़ (एक्सपेंशन ज्वाइंट), जल रिसाव के संभावित स्थान हैं। इन सभी स्थानों पर निर्माण के दौरान उचित सावधानी बरतने की आवश्यकता होती है।

### 3.1.3 वर्षाजल पाइप :–

छत से जल्द से जल्द वर्षाजल का निकास होना चाहिये। वर्षाजल पाइप का आकार एवं दूरी (डायमीटर एवं स्पेसिंग), छत के आकार एवं

वर्षा की तीव्रता पर निर्भर है। भा. रे. का. संहिता में इसका विवरण निम्नानुसार है :–

**टेबल –1**

**छत के वर्षाजल पाईप का व्यास (मि.मी.)**

| पाइप का व्यास / छत का क्षेत्रफल वर्ग मी.में | औसत वर्षा (मि.मी.)/घंटे में | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 200 |
| 50 | 13.4 | 8.7 | 6.6 | 5.3 | 4.4 | 3.3 |
| 65 | 24.1 | 16.0 | 12.0 | 9.6 | 8.0 | 6.0 |
| 75 | 40.8 | 27.0 | 20.4 | 16.3 | 13.6 | 10.2 |
| 100 | 85.4 | 57.0 | 42.7 | 34.2 | 28.5 | 21.3 |
| 125 | - | - | 80.5 | 64.3 | 53.5 | 40.0 |
| 150 | - | - | - | - | 83.6 | 62.7 |

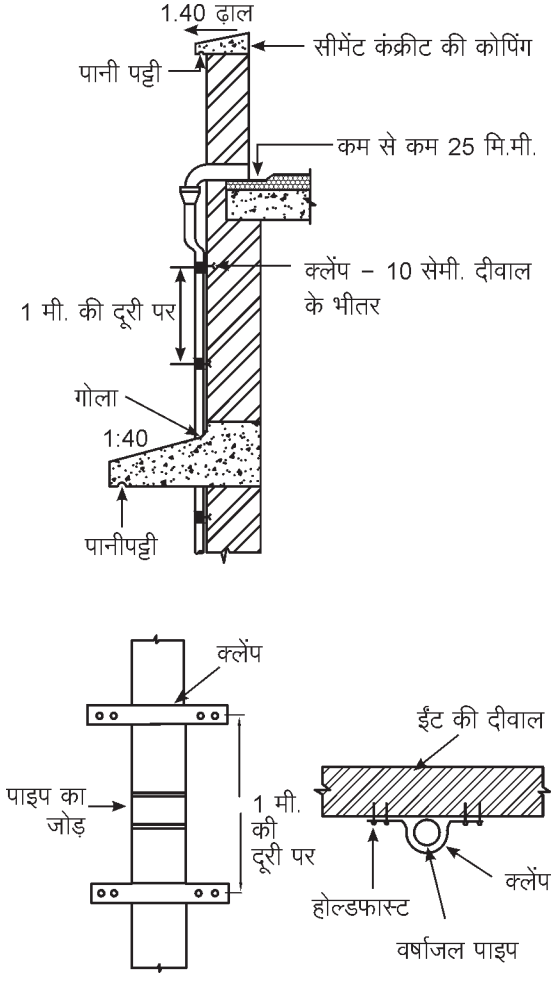
**3.2 वर्षाजल पाइप को लगाना :–**

प्राय: यह देखा गया है कि वर्षाजल पाइप लगाने के लिये पेरापेट में छेद किया जाता है और फिर पाईप लगाने के बाद चूँकि उसका उपचार ठीक से नहीं होता, तो यही छेद जलरिसाव का कारण बन जाता है। पाइप के अंदर का स्तर (इन्वर्ट लेवल) छत की तुलना में कम से कम 25 मि. मी. नीचे हो जिससे पानी के रुकने की संभावना न हो।

वर्षाजल पाइप को लगाने के लिये विवरण चित्र क्र 2.1 में दर्शाया गया है।

वर्षाजल पाइप को दीवाल के साथ लगाने के लिये उपयुक्त संसाधनो का प्रयोग किया जाना चाहिये।

वर्षाजल पाईप के मुहाने पर जाली लगानी चाहिये अन्यथा उसमें कचरा आदि फसने की संभावना होती है, जिस कारण से छत पर पानी का भराव, जल रिसाव का बढ़ावा दे सकता है।



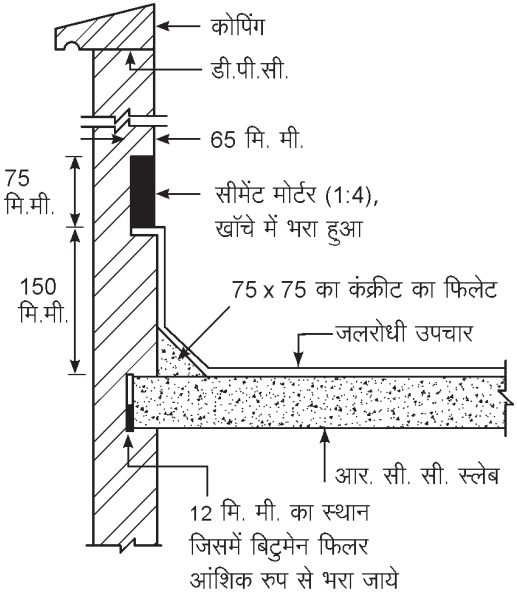

**चित्र क्र** 2.1

वर्षाजल पाइप के मुहाने को बरसात के पहले साफ करने की व्यवस्था होनी चाहिये, एवं बरसात के मौसम में भी इस बात का ख्याल रखना चाहिये।

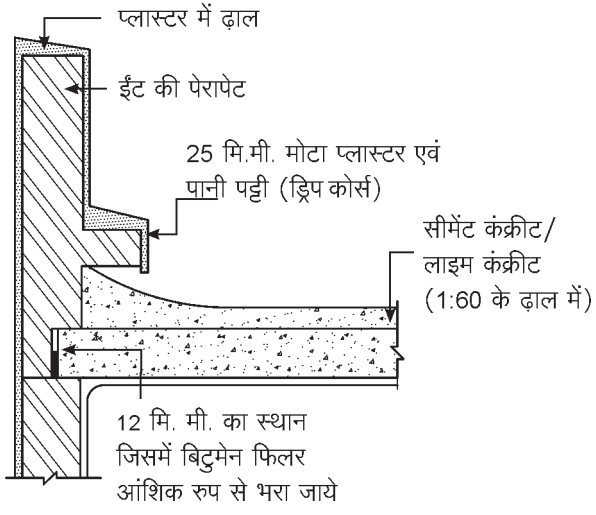
### 3.3 कमरकट्टा (पेरापेट) एवं छत का जोड़ :–

छतों में पेरापेट बनाते समय इस बात का ख्याल रखना चाहिये की उसके जोड़ से जल रिसाव ना हो। चूँकि आर.सी.सी. की छत एवं ईंट की बनी पेरापेट में जोड़ ठीक से नहीं हो पाता है अत: इस स्थान से जलरिसाव की संभावना बनी रहती है। छत की ढ़लाई के अगले दिन ही यदि एक या दो ईंट की चिनाई कर दी जाये तो इस जोड़ से जलरिसाव की संभावना कम हो जाती है। छत की नई कंक्रीट एवं ईंटकार्य के मसाले मे पकड़ अच्छी बनती है एवं ईंटकार्य की तराई (क्यूरिंग) छत के साथ –साथ पर्याप्त हो जाती है जो कि अन्यथा उतनी अच्छी तरह नहीं हो पाती है। उक्त जोड़ से जलरिसाव को रोकने के लिये जलरोधी उपचार की आवश्यकता भी होती है।

चित्र क्र. 2.2 एवं 2.3 में इस जोड़ के उपचार का विवरण दिया गया है।




**चित्र क्र** 2.2




**चित्र क्र** 2.3

इस तरह के जोड़ पर निम्न सावधानियाँ बरती जानी चाहिये :–

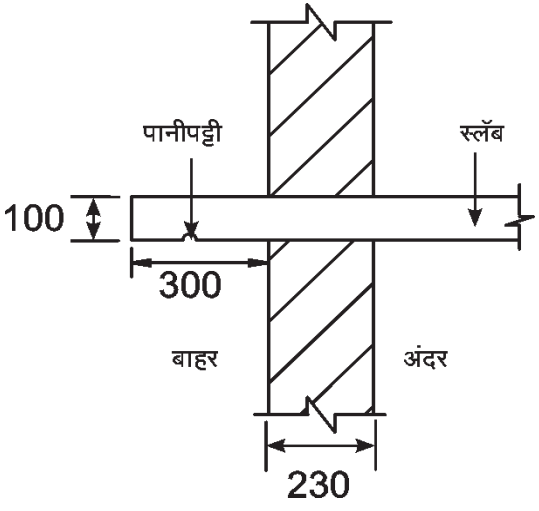
i) जोड़ पर फिलेट को सीधा या अवतल (कॉनकेव) होना चाहिये। उत्तल (कॉन्वेक्स) या उभारदार नहीं होना चाहिये। इसका माप कम से कम 75 x 75 मि. मी. हो एवं पूरी लंबाई में बनाया जाये।

ii) कमरकट्टा (पेरापेट) के उपर मुंडेर (कोपिंग) पर पर्याप्त ढ़लान एवं पानी पट्टी (ड्रिप कोर्स) बनानी चाहिये।

iii) जलरोधी उपचार छत के साथ–साथ कमरकट्टा (पेरापेट) पर कम से कम 150 मि. मी. उपर तक करना चाहिये।

ईंट की दीवाल पर छत को पूरी चौड़ाई मे नहीं रखना चाहिये, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। यदि बाहर से 125 मि.मी. अंदर तक छत को बनाया जाये तो, इस स्थान पर बाहर की तरफ आनेवाली दरारों से बचा जा सकता है।

छत को यदि ईंट की दीवाल से 300 से 400 मि.मी. बाहर निकाल दिया जाये तो और भी अच्छा है। प्राय: यह देखा गया है कि छत के ठीक नीचे ईंट की दीवाल में दरार जाती है। इस तरह की दरारों से बचने के लिये एवं यदि दरार आती है तो उससे जलरिसाव रोकने के लिये छत को बाहर निकालना ठीक है ऐसा करने से बाहरी दीवालों पर होने वाला प्लास्टर भी छोटे हिस्सों में बंट जाता है और संकुचन (श्रिंकेज) के कारण होने वाली दरारों में कमी आती है।

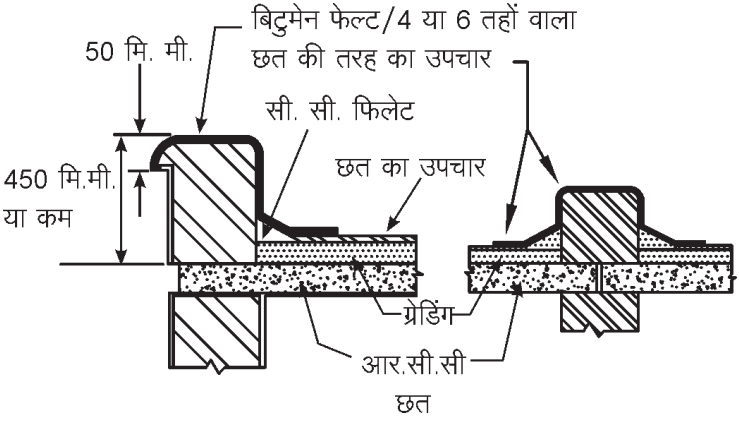



**चित्र क्र** 2.4

### 3.4 कम उँचाई के कमरकट्टा (पेरापेट) का जलरोधी उपचार :-

ऐसी छतें जहाँ जाने के लिये सीढ़ी का प्रावधान नहीं है (नॉन एसेसिबल) वहाँ पर प्राय: कम ऊँचाई के कमरकट्टा (पेरापेट) बनाई जाती है। ऐसी स्थिति में जलरोधी उपचार को पूरी ऊँचाई तक ले जाना चाहिये एवं दूसरी ओर कम से कम 50 मि.मी. तक जलरोधी उपचार होना चाहिये।

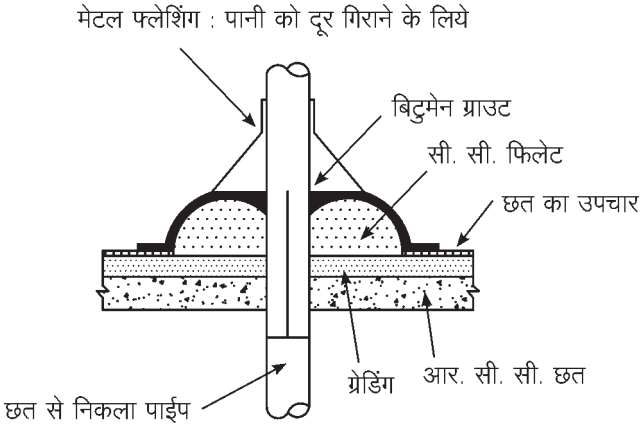
इसी तरह छत के बीच में उल्टी बीम (इन्वर्टेड बीम) या डिवाइडर वाल का उपचार भी करना चाहिये। पूरी दीवाल को एक तरफ से दूसरी तरफ तक एक साथ उपचारित करना चाहिये। इस उपचार को छत के उपचार के उपर (कम से कम 200 मि.मी. तक) ले जाना चाहिये।




**चित्र क्र** 2.5

### 3.5 उपर निकले पाइपों का उपचार :–

जहाँ पर भी छत के बाहर पाईप निकले हों, ऐसी जगहों पर पाईप के सभी तरफ कम से कम 75 x 75 मि.मी. सीमेंट कंक्रीट का फिलेट बनाना चाहिये। पाईप पर धातु की चादर पानी को रोकने के लिये (कॉलर) जिस पर चार या छः स्तरीय जलरोधी उपचार किया हो (जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है) की व्यवस्था की जानी चाहिये। कंक्रीट फ्लेशिंग की ढ़लान पाइप से दूर होती चाहिये एवं कंक्रीट व पाइप के बीच कोई भी जगह (गैप) नहीं होनी चाहिये। कंक्रीट में पाईप के सभी तरफ हलका सा खाँचा (ग्रूव) बनाना चाहिये जिसमें कि बाद में बिटुमिन भरा जा सके। पाइप पर धातु की चादर का बना शंकु आकार का कॉलर लगाते वक्त उसका आकार इतना बड़ा हो कि पानी 'कंक्रीट फ्लेशिंग' के बाहरी ढ़लान पर गिरे।




**चित्र क्र** 2.6

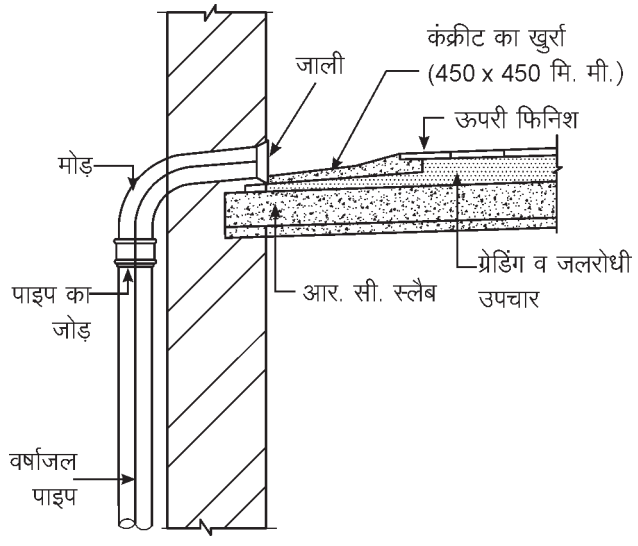
### 3.6 वर्षाजल पाइपों का पेरापेट से जोड़ :–

वर्षाजल पाईपों के मुहाने पर भी छत पर किये गये उपचार की तरह ही उपचार करना चाहिये। इस तरह का उपचार पाईप के मुहाने के अंदर कम से कम 100 मि. मी. तक करना चाहिये। छत पर उपचार की परत मुहाने के उपचार के उपर कम से कम 100 मि.मी. (ओवरलैप) ले जाना चाहिये।

पाईप के मुहाने में नीचे एवं बगल में व छत के उपचार के सभी जोड़ (ओवरलैप) जल बहाव की दिशा में होना चाहिये।

वर्षाजल पाइप के मुहाने छत की सतह से लगभग 25 मि. मी. नीचे होने चाहिये।

नीचे दिये चित्र क्र. 2.7 में विवरण स्पष्ट किया गया है।




**चित्र क्र** 2.7

### 3.7 जलरोधी उपचार :–

छतों पर किया गया उपचार इस बात पर निर्भर करता है कि छत पर आने जाने की सुविधा (ऐसेसिबल) है या नहीं। यदि आने जाने की सुविधा है और छत का अन्य उपयोग भी होता है तो निश्चित रुप से जलरोधी उपचार छत के उपयोग में बाधक नहीं होना चाहिये।

### 3.7.1 पहुँच सुविधाहीन (नॉन एसेसिबिल) छतों का उपचार :–

ऐसी छतों पर जिनका उपयोग नहीं होता एवं जहाँ पहुँचने की सुविधा नहीं (नॉन एसेसिबिल) है, आवश्यकता से अधिक ढ़लान देना उपयोगी होता है। चूँकि छत का अन्यथा कोई उपयोग नहीं है अत: ज्यादा ढ़लान से कोई परेशानी नहीं होती। ज्यादा ढ़लान के कारण वर्षाजल का निकास कम से कम समय सें हो जाता है जो कि जलरिसाव की दृष्टि से उपयोगी है।

इस तरह की छतों पर जलरोधी उपचार हेतु बिटुमिन आधारित सामग्री उपयुक्त है।

### 3.7.2 पहुँच सुविधायुक्त (एसेसिबल) छतें :–

ऐसी छतों पर जिनका उपयोग होता है वर्षाजल निकासी हेतु ढ़लान जितनी की जरूरत है, उससे ज्यादा नहीं देना चाहिये। उपरी सतह इस प्रकार बनाई जाये कि उपयोग में दिक्कत ना हो। जलरोधी उपचार के बाद कंक्रीट टाईल्स, सेरामिक टाइल्स या टूटे हुई टाइल्स के टुकडे 40 मि. मी. मोटे सीमेंट मसाले के साथ लगाये जायें।

उपचार हेतु आई.पी.एस. (इंडियन पेटेंट स्टोन) जिसमें सही दूरी पर जोड़ दिये गये हों और जोड़ों को बिटुमेन एवं रेत से भर दिया जाये, एक उत्तम तरीका है। इस तरह की छतों पर अंतिम सतह की ढ़लान, लोकल डिप्रेशन का उचित ख्याल रखना चाहिये।

## 3.8 बिटुमेन आधारित सामग्री का विवरण :–

बाजार मे कई प्रकार की बिटुमेन आधारित सामग्री मिलती है, जिनके अलग–अलग गुण एवं उपयोगिता है। मुख्यत: ये हाइड्रोकार्बन हैं और इनमें कुछ सामान्य गुण होते हैं, जैसे की थर्मो–विस्कोसिटी (चिपचिपापन), चिपकने की क्षमता (आसंजन – एडहेसिवनेस) टिकाऊपन (ड्यूरेबिलिटी) एवं जलरोधी, इन गुणों के कारण इन्हें रक्षात्मक तत्व, आसंजक (एडहेसिव) एवं सीलेंट की तरह उपयोग किया जाता है। बिटुमेन आधारित पदार्थ अक्सर इस्तेमाल होते हैं, अत: उनके गुणधर्म उपयोगिता आदि के बारे में जानकारी होना आवश्यक है। बिटुमेन आधारित पदार्थों को IS : 334–1982 के अनुसार निम्न प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है :–

### 3.8.1 बिटुमेन :–

यह एक गाढ़ा, चिपचिपा गहरे भूरे काले रंग का पदार्थ है। यह एक पेट्रोलियम जनित पदार्थ है एवं कार्बनडाई सल्फाईड में काफी घुलनशील है। 'स्ट्रेट रन बिटुमेन' कच्चे तेल (क्रूड ऑईल) से आसवन प्रकिया द्वारा

सीधे प्राप्त किया जाता है। यह अत्यधिक गाढ़ा एवं चिपचिपा होता है, एवं उपयोग मे लाने योग्य बनाने हेतु निम्न प्रकियायें इस्तेमाल की जाती हैं :–

i) गर्म बिटुमेन :– चिपचिपा एवं गाढ़ापन कम करने के लिये इसे गर्म किया जाता है।

ii) कट बैक बिटुमेन :– चिपचिपा एवं गाढ़ापन कम करने के लिये इसे पेट्रोलियम आसवित पदार्थों में घोला जाता है। इस कार्य हेतु मुख्यत: गॅसोलिन, केरोसिन या भारी ईंधन तेलों का उपयोग किया जाता है।

iii) इमल्शन (पायसन)बिटुमेन :– पानी में बिटुमेन के छोटे– छोटे कणों को मिलाकर सस्पेंशन घोल बनाया जाता है, चूँकि पानी में यह अघुलनशील है तो इस्तेमाल करने के लिये छिड़कने पर पानी के वाष्पित होने पर बिटुमेन की एक परत बच जाती है।

iv) औद्योगिक (इंडस्ट्रियल) बिटुमेन (IS: 702–1988):– कई वर्गों के औद्योगिक बिटुमेन उपलब्ध हैं, जिन्हें उनके मुलायम बिंदू (सॉफ्निंग पाइंट) के अनुसार वर्गीकृत किया गया है:–

1) 85/40 2) 85/25 3) 90/15
4) 115/15 5) 135/10 एवं 6) 155/6

उपर्युक्त दो अंक में पहला अंक बिटुमेन का से.ग्रे. में मुलायम बिंदु है एवं दूसरा अंक मुलायम बिंदू पर उसकी कठोरता या गाढ़ापन का माप है। इस हेतु, IS : 1203–1978 के अनुसार किये गये परीक्षण से यह अंक प्राप्त किया जाता है, जो कि बिटुमेन के $25^0$ से. ग्रे. पर कठोरता या गाढ़ेपन का द्योतक है। इसको मि. मी. में मापा जाता है। वर्ग 85/40 का मतलब है कि $85^0$ से. ग्रे. पर इस वर्ग का बिटुमेन नरम हो जायेगा एवं $25^0$ पर 40 मि.मी. मानक परीक्षण में सुई का घुसाव होगा। (कृपया IS : 1203–1978 को देखें)

v) पक्की सड़क के लिये बिटुमेन (पेविंग बिटुमेन)(IS : 73–2013):–

इस तरह के बिटुमेन का उपयोग पक्की सड़क बनाने के लिये होता है एवं विभिन्न प्रकार के उपलब्ध वर्गों का चुनाव जगह के औसत हवा के तापमान पर निर्भर करता है। विभिन्न वर्ग VG10, VG20, VG30, VG40 है। द्वितीय अंक 10,20,30 या 40 हवा के 7 दिन का अधिकतम औसतन तापमान है । इस बिटुमेन को स्रोत के आधार पर भी वर्गीकृत किया जाता है।

(vi) ब्लॉन बिटुमेन :– बिटुमेन के गुणधर्म बदलने के लिये उच्च ताप एवं दाब पर हवा को बिटुमेन में प्रवेश कराते हैं, ऐसे बिटुमेन को ब्लॉन बिटुमेन कहते हैं। इस तरह के बिटुमेन को नरम करने के लिये ज्यादा तापमान को जरुरत होती है एवं यह जल्दी बहता भी नहीं है।

(vii) सुधारित (मॉडिफाइड) बिटुमेन :– ब्लॉन बिटुमेन में जो गुणधर्म गरम हवा के द्वारा प्राप्त किये जाते हैं वही सुधारित बिटुमेन में रसायनिक प्रक्रिया द्वारा प्राप्त किये जाते हैं। ब्लॉन बिटुमेन में हल्के तेल निकल जाते हैं जबकि सुधारित बिटुमेन में हल्के तेल नहीं निकलते, अत: ऐसे बिटुमेन का लचीलापन एवं अपक्षय (वेंदरिंग) क्षमता बनी रहती है। सुधारित बिटुमेन बनाने के लिये सामान्यत: दो तरह के पॉलिमर का इस्तेमाल होता है।

एटेक्टिक पोलीप्रोपिलीन (ए.पी.पी.) एक प्लास्टोमर है जब कि सिक्वेंस्ड ब्यूराडाइन स्टाइरीन (एस.बी.एस.) एक इलास्टोमर है। ए.पी.पी. सुधारित बिटुमेन ज्यादा मजबूत, कड़ा, ज्यादा तापमान पर कम बहने वाला एवं ज्यादा अच्छे जलरोधी गुणों वाला होता है। जब कि एस.बी.एस. सुधारित बिटुमेन ज्यादा लचीला होता है। दोनों प्रकार के सुधारित बिटुमेन अल्ट्रा वायलेट किरणों के प्रति अच्छे प्रतिरोधक होते हैं एवं उनका अपक्षय भी कम होता

है। इसी कारण से आजकल 'बिटुमेन फेल्ट्स' में ब्लॉन बिटुमेन की जगह सुधारित बिटुमेन का इस्तेमाल होता है।

### 3.8.2 एस्फाल्ट :–

यह एक प्राकृतिक रुप से पाया जाने वाला पदार्थ है जिसमें बिटुमेन में अन्य निष्क्रिय खनिज पदार्थ मिले हुये होते हैं। झील से प्राप्त या चट्टान से प्राप्त एस्फाल्ट को 'लेक एस्फाल्ट' या 'रॉक एस्फाल्ट' के नाम से जाना जाता है।

### 3.8.3 टार :–

यह एक चिपचिपा पदार्थ है जिसे कोल, पीट, लकड़ी या अन्य कार्बनिक पदार्थों के भंजक आसवन (डिस्ट्रक्टिव डिस्टिलेशन) द्वारा प्राप्त किया जाता है।

'कोलटार पिच' कच्चे तेल के सीधे आसवन में बचा हुआ पदार्थ है। इससे कई प्रकार के जलरोधी, चिपकाने वाले प्रतिरक्षक पदार्थ बनाये जाते हैं।

## 3.9 छतों के जलरोधी उपचार के विभिन्न तरीके :–

छतों के जलरोधी उपचार के लिये मुख्यत: निम्न प्रकार के तरीके अपनाये जाते हैं :–

1) मड फुस्का टेरेसिंग (IS :2115–1980)

2) लाइम (चूना) कंक्रीट टेरेसिंग (IS : 3036–1992)

3) पोलीथिन फिल्म्स

4) पोलीमर सीमेंट घोल

5) पोलीमर मोडिफाईड बिटुमेन मेम्ब्रेन

6) बिटुमेन फेल्ट्स

7) बिटुमेन मेस्टिक (IS : 4365–1967)

उपर्युक्त जलरोधी उपचारों में से कौन सी पद्धती ठीक रहेगी, इसका चुनाव निम्न बातों पर निर्भर करता है :–

1) स्थानीय जलवायु,

2) छत का आकार,

3) भवन का महत्व,

4) उपचार की लागत,

5) छत का उपयोग,

6) उष्मारोधी उपचार की आवश्यकता,

7) भवन का स्थान (लोकेशन),

उपर्युक्त बातों के अलावा सामग्री एवं कुशल कामगारों की उपलब्धता का भी ख्याल रखा जाना चाहिये। अच्छी एवं मँहगी सामग्री का अकुशल कामगारों द्वारा उपयोग अपेक्षित परिणाम नहीं देता है।

जलरोधी उपचार करने के पहले प्रारंभिक कार्यों का निष्पादन ठीक से होना जरूरी है। छत की सतह पूरी तरह साफ हो, कोई भी ऊपर से गिरे पदार्थ (लूज़ मटेरियल), मसाला इत्यादि ना हो। यदि बिटुमेन कोटिंग करना हो तो छत पूरी तरह से सूखी हो, छत की सतह का तारों के ब्रश एवं टाट फट्टी से साफ करें एवं पूरी तरह से सूखी छत पर मिट्टी के तेल में भीगे कपड़े से सफाई करें, इससे बिटुमेन की पकड़ बढ़ जायेगी।

**3.9.1 मड फुस्का उपचार (IS : 2115– 1980)** :–

इस तरह का छत के ऊपर किये जाने वाला उपचार सामान्यत: गर्म एवं सूखे स्थानों पर उपयुक्त होता है, जहाँ ज्यादा वर्षा न होती हो। इस उपचार मे निम्न प्रकार की तहें बिछाई जाती हैं :–

i) गरम बिटुमेन 80/100 या समकक्ष की एक परत,

ii) मड फुस्का की 100 मि.मी. औसत मोटाई की परत जिसमें 'पडल क्ले' IS :2115 के अनुसार हो।

iii) पडल क्ले एवं भुसे के साथ मिश्रण (भुसा, 30 से 35 कि. ग्रा. प्रति घन मी. मिट्टी) 25 मि.मी. मोटाई का प्लास्टर।

iv) सीमेंट के मसाले (1:3) के ऊपर एक या दो परत मिट्टी की टाइल।

### 3.9.1.1 मड फुस्का में इस्तेमाल होने वाली सामग्री:–

मड फुस्का के लिये मिट्टी का चुनाव :– उपयोग हेतु मिट्टी में ग्रेवल, मोटी रेत, छोटे कंकड़, घास फूस इत्यादी नहीं होने चाहिये। मिट्टी में हानिकारक लवण जिससे कि 'साल्ट एफ्लोरोसेंस' (टेराकोटा या ब्रिक टाइल के संदर्भ में) को बढावा मिलता हो भी नहीं होना चाहिए। मिट्टी में बड़े कण कुल वजन के 25% से ज्यादा न हों एवं मिट्टी का प्लॉस्टिसिटी इंडेक्स 10 से 15 के बीच हो। ईंट बनाने के लिये उपयुक्त मिट्टी इस कार्य के लिये भी उपयुक्त होती है।

ऊपरी सतह पर मिट्टी के प्लास्टर हेतु उपर्युक्त प्रकार की मिट्टी जिसमें 2 मि.मी. से बड़े कण न हों, का उपयोग होता है। बड़े कणों का अनुपात 10% से ज्यादा ना हो। अन्य गुण यथावत हैं।

मड प्लास्टर के लिये उपर्युक्त प्रकार की मिट्टी को सुखाने के बाद कूट कर महीन बना लिया जाता है। इस महीन मिट्टी को एक गढ्ढे में 6% गेंहूँ का भुसा एवं 12% गाय के गोबर के साथ कम से कम 7 दिनों तक सड़ने के लिये छोड़ दिया जाता है। इस दौरान मिट्टी को उलट पलट करते रहना चाहिये एवं एकसार संरचना के लिये बड़े ढ़ेलों को तोड़कर मिला दिया जाना चाहिये।

इस तरह से बने मसाले की स्थिरता (कंसिस्टेंसी) का काफी महत्व है। करनी (ट्रॉवेल) के किनारे से यह मसाला अपने आप फिसले लेकिन

गिरने के पहले हिस्सों में ना बटे, इस तरह की स्थिरता चाहिये। ज्यादा तरल होने से बाद में संकुचन के कारण दरारें आ जातीं हैं। स्थिरता को जाँचने के लिये IS :1999 के अनुसार 'स्लम्प' टेस्ट भी किया जा सकता है एवं 'स्लम्प' का माप लगभग 70 मि.मी. होना चाहिये।

ब्रिक टाइल्स लगाने हेतु नीचे बिछाने के लिये मिट्टी के मसाले को भी उपर्युक्त तरीके से बनाना चाहिये, केवल अंतर यह है कि भुसा नहीं मिलाना है। मसाले को सड़ाने की भी आवश्यकता नहीं है।

ब्रिकटाईल्स IS : 2690 (पार्ट–1) और (पार्ट–2) के अनुसार होनी चाहिये।

### 3.9.1.2 मड फुस्का बनाने की विधी –

पूरी प्रक्रिया को निम्न 7 चरणों में बाँटा जा सकता है :–

i) पूर्व तैयारी :– उपचार शुरू करने के पहले IS :3067 के अनुसार सभी तैयारी पूरी करनी चाहिये। छत मे यदि कोई दरारें हैं, तो सीमेंट एवं रेत के घोल से उन्हें भरें, आवश्यकतानुसार वर्षाजल पाइप लगायें, उनके मुहाने ठीक से उपचारित करें, छत एवं पेरापिट के जोड़ पर 75 मि.मी. का फिलेट (कोना) बनायें। पेरापिट मे 25 मि.मी. का खाँचा (ग्रूव) बना का उसमें जलरोधी प्लास्टर को करें। IS : 3067 में बताये तरीके से कार्य संपादन करें। किये जाने वाले कार्यों की विस्तृत रुप से आगे चर्चा की गई है।

छत की सतह की सफाई :– छत, पेटापिट, वर्षाजल, पाइप के मुहाने एवं अन्य स्थान जहाँ जलरोधी उपचार करना है, की अच्छी तरह से तार के ब्रश से सफाई करना है एवं कोई धूल कण, फंगस, अन्य अतिरिक्त चीजों की सफाई करनी है।

साफ सतह पर बिटुमेन लगाना:– 80/100 श्रेणी के बिटुमेन को लगभग $165^0$ से $170^0$ से.ग्रे. तक गरम करने के बाद साफ सतह

पर 1.7 कि. ग्रा./ वर्ग मीटर के हिसाब से लगाना है। लगाने के लिये मशीन द्वारा छिड़काव किया जा सकता है या उड़ेलकर वाइपर से लगाया जा सकता है। छिड़काव द्वारा लगाये गये बिटुमेन का अंदाज लेने के लिये एक स्टील प्लेट लगभग 0.3 x 0.3 मी. माप की छत पर रखें एवं छिड़काव के पहले एवं बाद में वजन में आये अंतर के द्वारा छिड़काव की मात्रा प्रतिवर्ग मी. के हिसाब से गणना की जा सकती है।

बिटुमेन लगाते समय कोई भी स्थान ना छूटे इस बात का विशेष ख्याल रखना है एवं पेरापिट के ऊपर, वर्षाजल पाइपों के मुहानों एवं अन्य इसी तरह के स्थानों पर कम से कम 150 मि.मी. ऊपर तक बिटुमेन की परत लगानी है।

ii) मड फुस्का की परत बिछाना :– मड फुस्का के लिये उपयुक्त मिट्टी को लगभग 300 मि. मी. ऊँचाई में जरुरत के अनुसार मात्रा में एक समतल सतह पर चट्टा (स्टैक) लगाकर उसके सुविधाजनक कई हिस्से कर लें। उपयोग के लगभग 12 घंटे पहले आवश्यकतानुसार (ओ.एम.सी. के अनुसार) पानी मिलायें जिससे की पानी को पूरी तरह से मिट्टी सोख ले। साधारणत: जिस तरह की मिट्टी मड फुस्का बनाने के लिये चाहिये उसमें 145 ली./ घन मी. पानी की आवश्यकता होती है। पानी की आवश्यक मात्रा का अंदाज लगाने के लिये मिट्टी का यदि एक हाथ से गोला बनाया जाये तो पानी इतना होना चाहिये की यह गोला अपने आकार को बनाये रख सके। यदि गोला बनाने में दिक्कत हो रही है तो इसका मतलब है कि पानी कम है और यदि गोले को दबाने पर उसका आकार बदलता है (प्लास्टिकली डिफोर्मड) तो पानी आवश्यकता से ज्यादा है। बाद में मिट्टी को फावड़े की सहायता से एकसार मिला लें, ढ़ेलों को फोड़कर एक समान पानी मिट्टी में मिले इस बात की सावधानी रखें।

उपर्युक्त तरीके से बने मड फुस्का को बिटुमेन लगी हुई सतह पर

समान मोटाई में (150 मि.मी. लूज़ मोटाई) फैला दें। सतह पर 1:40 की ढ़लान बनायें और संघनन (कॉम्पेक्शन) के लिये हाथ के द्वारा लकड़ी से धुरमुस (वुडन रैमर) से दबायें एवं उसके बाद पूरी तरह अधिकतम घनत्व (मेक्सिमम डेन्सिटी) प्राप्त करने हेतु लकड़ी की थप्पी (वुडन पॅलेट) का उपयोग करें। सामान्यत: संघनन के पश्चात मोटाई (कॉम्पेक्टेड थिकनेस) 100 मि.मी. से कम नहीं होनी चाहिये।

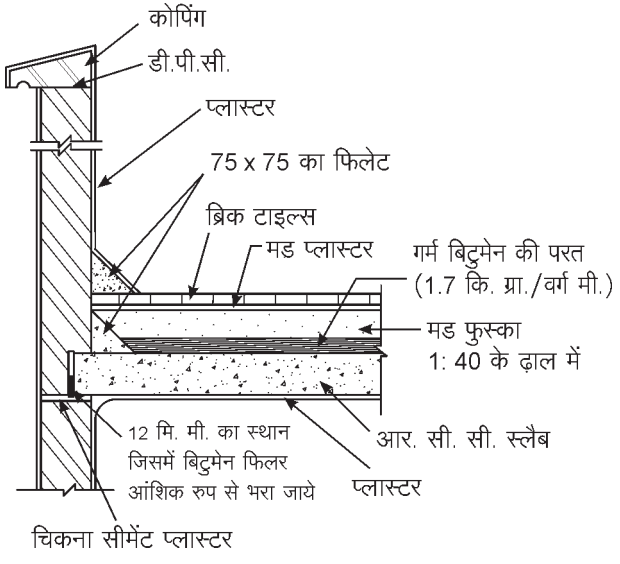
इस सतह को कम से कम 24 घंटे सूखने के लिये छोड़ दें और यदि दरारें आयें तो उन्हें मिट्टी एवं गोबर के घोल से भर दें।

मड फुस्का की परत बनाने के बाद मड प्लास्टर की परत बनानी होती है। इसके लिये पहले से बनाई मिट्टी को कम से कम 25 मि.मी. मोटाई में एक परत में या 15 मि.मी. एवं 10 मि.मी. मोटाई की दो परतों में (डबल लेयर) बिछाना है। इसके बाद प्लास्टर को सूखने के लिये छोड़ दें। इसमें भी यदि दरारें आती हैं तो मिट्टी एवं गोबर के घोल से भर दें। उपरी सतह की ढ़ाल, एकसमता की जाँच करने के लिये एक लोहे की सीधी पट्टी एवं स्प्रिट लेवल का उपयोग करें एवं यदि कही गढ्ढे हों तो प्लास्टर के लिये बने मसाले से उसे भर कर ठीक कर दें। मड प्लास्टर की सतह सूखने के बाद उसके उपर गोबर एवं मिट्टी के घोल को लीपना है। लीपने के लिये घोल बनाने के लिये मिट्टी एवं गाय का गोबर बराबर–बराबर (आयतन) मात्रा में लेकर उसका एक पतला घोल बना लें। आवश्यक पानी की मात्रा मिलाकर एक जैसा घोल बनायें एवं इस घोल में मिट्टी के वजन का 50% कटबैक बिटुमन भी मिलाया जा सकता है। इससे घोल की जलरोधी क्षमता बढ़ जाती है। उपर्युक्त घोल को सूखे हुये मड प्लास्टर पर कम से कम 3 मि.मी. की मोटाई में लीपना है। घोल के सूखने पर यदि दरारें आती हैं, तो इसी घोल से उन्हें भर दें। लीपी हुई सतह को करनी या पटेंगा (ट्रॉवेल या फ्लोट) से परिष्कृत (फिनिश) करें।

iii) ब्रिक टाईल्स (कम मोटाई की ईंट) का लगाना:– जहाँ पर छत का उपयोग होता हो (एसेसिबल), जैसे सोने के लिये या छत पर जाने की व्यवस्था हो ऐसी स्थिती में ब्रिक टाइल्स का लगाना आवश्यक है। ब्रिक टाईल्स लगाने से मडफुस्का का टिकाऊपन (ड्यूरेबिलिटी) बढ़ जाता है। यदि ब्रिक टाइल्स लगाना है, तो मड प्लास्टर के उपर मिट्टी एवं गोबर के घोल के लीपने की आवश्यकता नहीं है। ब्रिक टाइल्स को सीधे ही मड प्लास्टर के उपर लगाया जा सकता है। ऐसी स्थिति में मड मोर्टर की पतली परत के ऊपर ब्रिक टाईल्स को लगाया जाना चाहिये। मड मोर्टर का उपयोग केवल समतल सतह बनाने के लिये, जितनी आवश्यकता है, उतना ही करना चाहिये। ब्रिक टाइल्स लगाते समय जोड़ों की मोटाई 6 मि.मी. से 15 मि. मी. के बीच होनी चाहिये, एवं जोड़ों के अंदर मड मोर्टर लगभग 15 मि.मि. ऊँचाई तक ऊपर की तरफ भर जाये, इस बात का ख्याल रखें। ब्रिकटाइल्स के कार्य को 24 घंटे, सूखने के लिये छोड़ देना चाहिये एवं सूखने के बाद जोड़ों को अच्छी तरह से सीमेंट एवं रेत के मसाले (1:3) से भर दिया जाये।

इस सीमेंट के मसाले को 12 घंटे जमने के बाद यदि जरुरत हो तो तार के ब्रश से साफ करके 'प्वाइंटिंग' की जा सकती है।

निम्न चित्र में मडफुस्का उपचार को विस्तृत रुप से दर्शाया गया है :–




**चित्र क्र** 2.8

उपर्युक्त कार्य पूर्ण होने के बाद कम से कम 7 दिनों तक इसकी तराई करनी आवश्यक है।

**3.9.1.3** मड फुस्का कार्य के संपादन के लिये निम्न बातों का घ्यान रखा जाना चाहिये :–

i) पानी के रिसाव को रोकना :– मड फुस्का की परत अपने आप में पानी के रिसाव को रोकने के लिये सक्षम नहीं है, अत: बिटुमेन की जलरोधी परत या जलरोधी मेंब्रेन की परत इस उद्देश्य को पूरा करने मे सहायक है। मडफुस्का के अधिकतम संभावित घनत्व को प्राप्त करने की कोशिश होनी चाहिए।

ii) छत की ढ़लान इस तरह हो कि यदि मड फुस्का में दरारें हों तो, दरारों में पानी जाने से पहले छत से बाहर चला जाये। इसके

लिये ढ़ाल 1:40 से कम नहीं होना चाहिए। छत में ही ढ़ाल दे दिया जाये तो अच्छा है।

iii) वर्षाजल के पाइप की संख्या एवं व्यास वर्षा की तीव्रता एवं समयावधि के हिसाब से होना चाहिये। वर्षाजल पाईपों का क्षेत्रफल छत के क्षेत्रफल से 1/5000 से कम नहीं होना चाहिए एवं पाइपों का व्यास 100 मि.मी. से कम ना हो।

iv) मडफुस्का का टिकाऊपन जलवायु पर निर्भर करता है। मुख्यत: गरम, सूखे एवं कम वर्षा वाले क्षेत्रों के लिये यह उपयुक्त है। इसका टिकाऊपन इस बात निर्भर करता है कि विभिन्न चरणों में कार्य का संपादन कितनी अच्छी तरह से किया गया है। दरारों से बचाव की टिकाऊपन में मुख्य भूमिका है। मुडफुस्का में लगातार अच्छे अनुरक्षण की आवश्यकता होती है।

### 3.9.2 छतों का पॉलिथिन फिल्म द्वारा जलरोधीकरण (IS:7290):–

इस तरह में उपचार में छ: परतों में कार्य किया जाता है, जो कि निम्न प्रकार हैं :–

i) IS : 3384 के अनुसार बिटुमेन प्राइमर को तैयार की हुई छत की सतह पर 0.3 से 0.5 कि.ग्रा./वर्गमीटर की दर से लगाना।

ii) IS : 73 के अनुसार गरम बिटुमेन (स्ट्रेट रन बिटुमेन) को कम से कम 0.7 कि.ग्रा./ वर्गमीटर की दर से प्राइमर लगाने के बाद लगाना।

iii) IS : 2508 के अनुसार पॉलीथिन फिल्म को लगाना एवं जोड़ों को ठण्डे 'कटबैक बिटुमेन' से जोड़ना।

iv) 100 ग्राम प्रति वर्गमीटर (जी. एस. एम.) भूरे, क्राफ्ट लेमीनेटेड कागज को हल्के गर्म 'स्ट्रेट रन बिटुमेन' की परत के ऊपर लगाना।

v) हल्के गरम बिटुमेन को 0.7 कि. ग्रा./ वर्गमीटर की दर से लगाना एवं उपरी सतह पर महीन रेत को हल्का सा फैलाना।

vi) ऊपर से अंतिम परत में टाइल या 'इंडियन पेटेंट स्टोन'(आई. पी. एस.) 1:2:4 कंक्रीट की ढ़लाई जिसमें 10 मि.मी. एवं कम आकार के एग्रीगेट इस्तेमाल किये गये हों।

**3.9.2.1** उक्त उपचार हेतु निम्न चरण हैं:–

i) छत की सतह तैयार करना जैसा कि मडफुस्का के लिये किया जाता है। पेरापिट के जोड़, वर्षाजल पाइप, दरारों का भरना, ढलान आदि पर विशेष ध्यान देना चाहिए। IS :3067–1988 के अनुसार कार्य करें।

ii) छत की सतह तैयार होने के बाद IS : 3384 के अनुसार प्राइमर कोट को ब्रश की सहायता से लगायें और उसे 6 से 12 घंटे सूखने के लिए छोड़ दें। तत्पश्चात गरम बिटुमेन को पूरी सतह पर लगायें और इतना ठंडा होने के लिये छोड़ दें कि उसके उपर बगैर किसी नुकसान के पॉलिथिन फिल्म को लगाया जा सके।

iii) सावधानी पूर्वक पॉलिथिन फिल्म को बिटुमेन के उपर एक तरफ से दबाते हुये इस तरह लगाना है, कि उसमें किसी तरह का नुकसान न हो एवं अच्छी तरह से बिटुमेन से चिपक जाये। इस बात का ख्याल रखा जाये कि किसी भी तरह का रिक्त स्थान या हवा बीच मे न रह जाये। एक शीट लगाने के बाद दूसरी शीट को उसके उपर चढ़ाकर सही तरीके से ओवरलैप देते हुये लगाना है। चारों तरफ के ओवरलैप के जोड़ों को IS : 2058 के अनुसार ठंडे 'कटबैक बिटुमेन' से चिपकाना है। बिटुमेन का तापमान $50^0$ से.ग्रे. से ज्यादा नहीं होना चाहिये। चिपकाने हेतु दोनों शीट के बीच में बिटुमेन को चिपकाने वाले पदार्थ की तरह इस्तेमाल करना है। सभी जोड़ों पर कम से कम कम 100 मि.मी. का ओवरलैप होना चाहिए। जहाँ तक संभव हो ढ़लान की दिशा के लंबवत शीट को लगाना चाहिये जिससे की लंबे

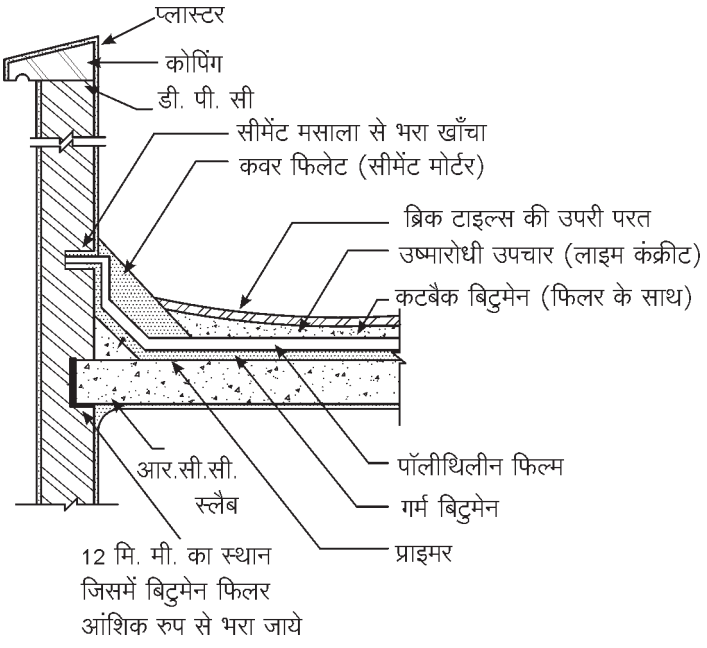
जोड़ (शीट की लंबाई में) पानी के बहने की दिशा के लंबवत रहें। ढ़लान में ऊपर वाली शीट ओवरलैप में उपर रहे, जैसे की छत की ए. सी. शीट या जी. आई. शीटिंग में करते हैं, जिससे की जोड़ों से पानी का रिसाव ना हो।

उपरोक्त तरीके से बिछाई गई पॉलिथिन शीट के उपर भूरे रंग के 100 जी.एस.एम. के क्राफ्ट कागज को लगाने के लिये कागज की एक सतह पर हल्के गरम 'स्ट्रेट रन बिटुमेन' को ब्रश से लगाना है और फिर कागज को उलटा करके पॉलिथिन शीट के उपर चिपका देना है। इस कागज के ऊपर हल्के गरम बिटुमेन को 0.7 कि.ग्रा./ वर्ग मीटर की दर से लगाना है और उसके ऊपर महीन रेत को छिड़कना है। छत के उपचार के साथ–साथ ही पेरापट के जोड़ एवं उसके ऊपर उपचार को करना है। वर्षाजल पाइपों के मुहानों पर उपचार करते वक्त विशेष सावधानी लेनी है। छत एवं पेरापेट के जोड़ पर सभी संभव एवं जरुरी सावधानी लेनी है, जैसे कि अन्य तरीकों के उपचार करते वक्त लेते हैं। पॉलिथिन फिल्म को वर्षाजल पाइप के मुहाने के अंदर तक चिपकाना है एवं उसके बाद सीमेंट व रेत के (1:4) मसाले से उसे ढक देना है।

iv) उक्त उपचार पूरा होने के बाद इस को खराब होने से बचाने के लिये एक रक्षक सतह का होना बहुत जरुरी है। इसके उपर निम्न में से किसी एक तरीके का इस्तेमाल किया जा सकता है :–

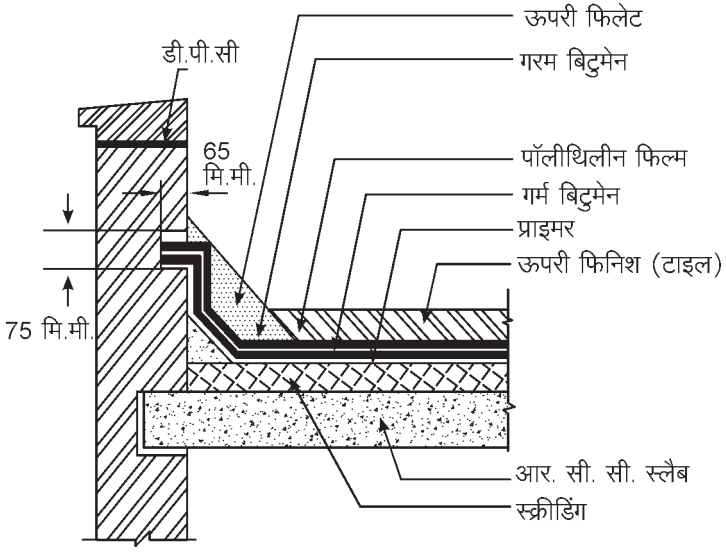
- सीमेंट कंक्रीट टाइल्स का फर्श IS :1237 के अनुसार।
- पतली ईंटों का फर्श IS : 2690 (पार्ट–1) या IS :2690 (पार्ट–2) के अनुसार।
- इंडियन पेटेंट स्टोन (आई. पी. एस.) यानि की 1: 2: 4, 40 मि.मी. की कंक्रीट जिसमें 10 मि. मी. एवं उससे छोटी गिट्टी इस्तेमाल की गई हो।

इस तरह के उपचार को नई या पुरानी छतों पर सफलतापूर्वक लगाया जा सकता है। दोनों में  बहुत थोड़ा सा अंतर है। निम्न दो चित्रों में दोनों प्रकार को दर्शाया गया है :–




**नई छतों पर उपचार**

**चित्र क्र** 2.9




**पुरानी छतों पर उपचार**

**चित्र क्र** 2.10

3.9.2.2 पॉलिथिन फिल्म को लगाते निम्न सावधानियाँ बरतनी चाहिये :–

i) छत की सतह जिस पर उपचार करना है वह चिकनी होनी चाहिये। सतह ऊबड़ खाबड़ ना हो अन्यथा पॉलिथिन फिल्म फटने का डर रहता है। छत की पूर्व तैयारी करने के बाद, प्राईमर लगाते वक्त छत पूरी तरह से सूखी होनी चाहिये अन्यथा बिटुमेन ठीक से ना चिपकने के कारण, उपचार प्रभावी नहीं रहता।

ii) प्राइमर के उपर अत्यधिक बिटुमेन नहीं लगाना चाहिये, ऐसा करने से पॉलिथिन फिल्म फिसलने या सिकुड़ने का डर रहता है।

iii) फिल्म को लगाते वक्त अत्यधिक खींचना नहीं चाहिये, अन्यथा

बाद में फिल्म सिकुड़ जाती है।

iv) फिल्म को लगाने के तुरंत बाद उसके उपर उपचार की अन्य परतें लगा देनी चाहिये, अन्यथा नीचे के बिटुमेन के पिघलने के कारण फिल्म सिकुड़ सकती है या फट भी सकती है। अत्यधिक तापमान पर उपचार नहीं करना चाहिये।

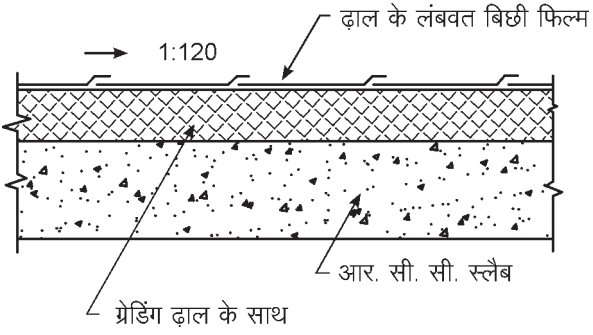
v) मजदूरों को फिल्म पर कार्य करते समय उसे फटने से बचाना है, इसके लिये या तो नंगे पैर चलें या फिर केनवास के जूते पहनें।

vi) IS : 2508–1977 के अनुसार पॉलिथिन फिल्म होना चाहिये एवं उसके साथ–साथ निम्न बातें भी ध्यान में रखना है :–

- फिल्म में 0.06 (माइक्रोन) औसतन कणों के आकार वाले कार्बन ब्लैक की मात्रा 2.0% से कम नहीं होनी चाहिये। फिल्म में अल्ट्रा वायलेट किरणों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता होनी चाहिये।
- फिल्म में से जलवाष्प का निकास 5.53 ग्राम/24 घंटे/वर्गमीटर से ज्यादा नहीं होना चाहिये। इसको मापने की विधि IS : 2508–1977 के अनुलग्नक– अ में दी गई है।

vii) फिल्म के जोड़ों की दिशा का बहुत महत्त्व है। विभिन्न प्रकार की छतों पर अलग–अलग तरह से फिल्म के ओवरलैप की दिशा निर्धारित की जाती है। जहाँ तक संभव हो निम्न प्रकार से जोड़ों की दिशा रखनी चाहिये :–

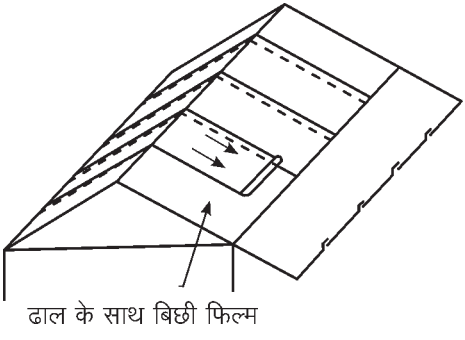
- समतल फ्लेट छतें :– जोड़ नीचे की तरह होने चाहिये जैसे की छतों की ए.सी. शीटिंग में होते है। चित्र क्र. 2.11 में विवरण दर्शाया गया है।




**चित्र क्र** 2.11

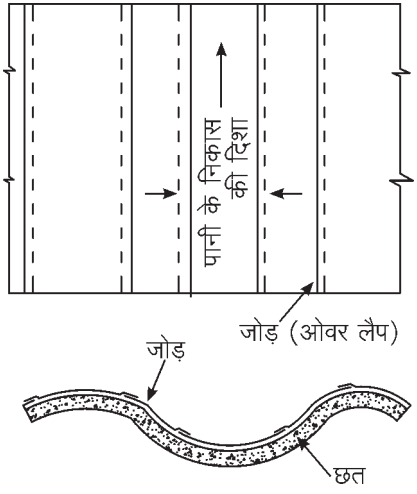
- ढ़ालदार छतें :– बाजू के ओवारलैप ढ़ाल के साथ होने चाहिये एवं पानी बहने की दिशा में कोई जोड़ नहीं होना चाहिये।

  चित्र क्र. 2.12 में विवरण दर्शाया गया है :–




**चित्र क्र** 2.12

- गोलाई युक्त शेल छतें :– जोड़ ढ़ाल के लंबवत दिशा में होना चाहिए जैसे की चित्र क्र. 2.13 में दर्शाया गया है।

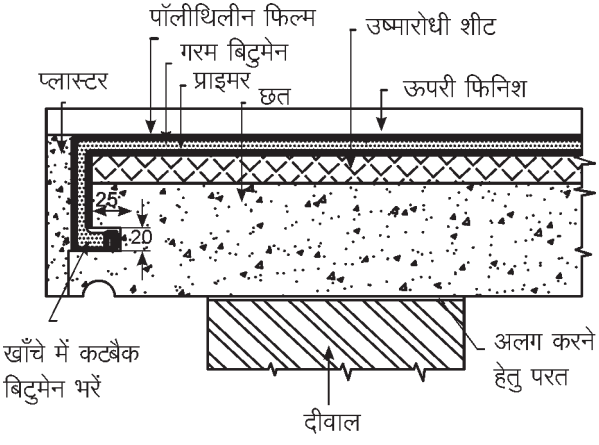



**चित्र क्र** 2.13

जिस हिस्से से पानी बहता है वहाँ पर जोड़ को यथा संभव नहीं देना है और यही असंभव हो तो जोड़ के उपर एक और परत लगाना उचित है।

viii) जहाँ पर भी छत यदि दिवाल से बाहर निकली हुई हो तो, पॉलिथिन शीट को छत की कंक्रीट की गहराई की तरफ (बाहर के हिस्से में) एक खाँचे में लाकर खत्म करना चाहिये।

चित्र क्र. 2.14 में विस्तृत रुप से इस बारे में दर्शाया गया है :–




**चित्र क्र** 2.14

ऐसे स्थान जहाँ इस पद्धति से जलरोधी उपचार करना कठिन हो वहाँ पर 'कंपोजिट पॉलिथिन बिटुमेन टेप्स' का इस्तेमाल करना चाहिये, खासतौर से यह तरीका छत एवं पेरापिट या अन्य संरचनाओं के जोड़ों के उपचार के लिये उपयुक्त है।

### 3.9.3 पॉलीमर सुधारित सीमेंट युक्त घोल द्वारा उपचार :–

इस तरह के जलरोधी उपचार के लिये भारतीय मानक उपलब्ध नहीं है अत: अन्य विदेशी मानकों को इस्तेमाल करते समय आवश्यक सावधानी बरतना जरूरी है।

पॉलीमर सुधारित सीमेंट युक्त घोल कंक्रीट की सतह पर लगा सकते हैं। पॉलीमर के कारण घोल की जलरोधी क्षमता बढ़ती है। इस घोल का गरमी के कारण अकुंचन एवं प्रसारण, कंक्रीट के समान ही होता है, इस कारण से उपचार में तापमान में बदलाव के साथ दरारें नहीं आती हैं।

उपचार के लिये दो तरह की सामग्री का उपयोग होता है :–

i) तरल घोल :– उपचार के लिये घोल बनाने हेतु तरल पॉलीमर, अन्य रसायन (एडीटिव) एवं साफ पानी का इस्तेमाल होता है।

ii) सुखा सीमेंट, एग्रीगेट इत्यादी :– इसमें साधारण पोर्टलॅण्ड सीमेंट एवं एग्रीगेट का मिश्रण होता है।

दोनों अवयवों को 2:1 ( सुखा मिश्रण : तरल घोल ) के अनुपात में वजन के अनुसार मिलाकर उपचार हेतु घोल बनाया जाता है।

**3.9.3.1 उपचार के लिये निम्न चरणों में कार्य किया जाना चाहिये:–**

i) छत की सफाई करने के लिये धूल, बाहरी सामग्री या अन्य कोई पदार्थ हों तो हटा देना चाहिये, इसके लिए किसी लोहे की पत्ती से खुरचना पड़े तो खुरचकर सफाई कर देना चाहिये। यदि छत में दरारें हों तो उत्पादक के निर्देशानुसार सीमेंट एवं रेत के मसाले से या अन्य ना सिकुड़ने वाले बाजार में तैयार मिलने वाले मसाले से भर देना चाहिये। इस तरह से साफ की गई छत को अच्छी तरह से कम से कम एक घंटे के लिये पानी में भिगोकर रखना है।

i) सूखे एवं गीले मिश्रण को लगाने के ठीक पहले उत्पादक द्वारा निर्दिष्ट अनुपात में मिलाना है। अच्छी तरह मिलाने के लिये 'स्टिरर' का उपयोग भी किया जा सकता है। घोल में हवा के बुलबुले या मिश्रण के ढ़ेले ना रहें इस बात का विशेष ख्याल रखना है।

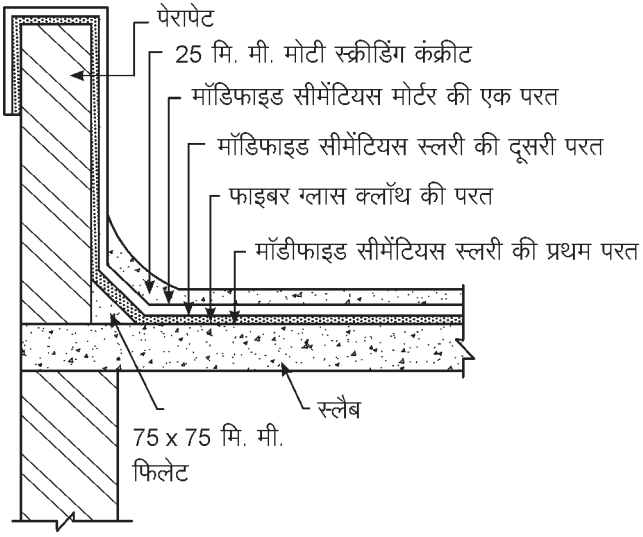
iii) उपर्युक्त घोल को एक बार गीली छत पर ब्रश से सीधे लगाना है। इसके बाद 'फाइबर ग्लास क्लॉथ' को घोल के ऊपर लगाना है। दूसरी बार 'फाइबर ग्लास क्लॉथ' के ऊपर घोल को ब्रश से लगाना है। पूरी सतह में घोल की एक परत सभी जगहों पर अच्छी तरह से लगाते हुये ब्रश से उसे परिष्कृत (फिनिश) करना है।

(iv) इसके उपर सीमेंट कंक्रीट 1:2:4 जिसमें जलरोधी यौगिक मिला

हो, को 25 से 40 मि.मी मोटाई में 1:100 के ढ़ाल (या अधिक) के साथ डालना है। इस कंक्रीट में 10 मि. मी. से छोटे एग्रीगेट हों और सीमेंट एवं पानी का अनुपात 0.45 से ज्यादा न हो।

इस तरह के उपचार में मुख्यत : उत्पादक के निर्देशों पर निर्भर रहना पड़ता है अत: इस पद्धति का चुनाव सावधानी पूर्वक करें।

चित्र क्र. 2.15 में इस उपचार के विवरण को विस्तृत रुप से दर्शाया गया है :–




**चित्र क्र** 2.15

### 3.9.4 पॉलीमर सुधारित बिटुमिनस मेम्ब्रेन से उपचार :–

बिटुमिनस मेम्ब्रेन में पॉलीमर मिलाने से इसके गुणधर्मों मे सकारात्मक परिवर्तन आता है, मेम्ब्रेन की इलास्टिसिटी, तनाव क्षमता, श्रांती (फटिक), पकड़ एवं कार्य संपादन में सुगमता बढ़ती है। मुख्यत: फाइबर ग्लास या

पॉलीमर का इस्तेमाल मेम्ब्रेन बनाने में होता है और इससे उसकी तनाव क्षमता बढ़ती है। इस तरह के उपचार को नयी या पुरानी छतों दोनों में इस्तेमाल किया जा सकता है। इसे इस्तेमाल करने में निम्न चरणों में कार्य किया जाता है:–

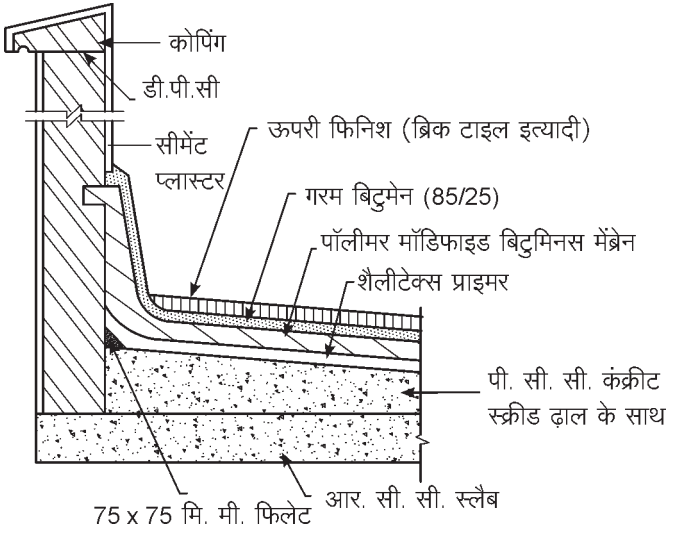
i) छत की सफाई एवं ढ़ाल का बनाना :– IS :3067 के अनुसार छत की तैयारी करना है। पहले उल्लेखित तरीके से सफाई, जोड़ों एवं फिलेट आदि की व्यवस्था करनी है। छत पर सीमेंट कंक्रीट का इस्तेमाल कर 1:100 या अधिक का ढ़ाल बनाना है।

ii) साफ छत पर सभी जगह (पेरापिट सहित) बिटुमेन प्राइमर को 0.2 से 0.4 ली./वर्गमीटर के हिसाब से लगाना है। इस प्राइमर के उपर 85/25 श्रेणी के गरम ब्लोन बिटुमेन को 1.2 कि.ग्रा./ वर्गमीटर के हिसाब से फैलाना है।

iii) गरम बिटुमेन के ऊपर 2.5 से 3 मि.मी. मोटे पॉलीमर सुधारित बिटुमिनस मेम्ब्रेन को लगाना है। लगाते समय ऑक्सी–एसिटिलीन टॉर्च से गरम करना है एवं सभी जोड़ों को ठीक से बंद करना है। इस मेम्ब्रेन के ऊपर 85/25 श्रेणी का गरम ब्लॉन बिटुमेन को 1.2 कि. ग्रा. प्रति वर्गमीटर के हिसाब से सभी सतहों पर अच्छी तरह से लगाना है।

iv) ऊपरी अंतिम सतह पर चाइना मोजाइक टाइल्स 15 मि.मी. सीमेंट मसाले के ऊपर लगाना है।

चित्र क्र. 2.16 में विस्तृत रुप से इस पद्धति का विवरण दर्शाया गया है :–




**चित्र क्र 2.16**

चूँकि इस पद्धति के लिये भारतीय मानक उपलब्ध नहीं है और मुख्यत: उत्पादक के निर्देशो पर निर्भर रहना पड़ता है अत: इसका चुनाव एवं इस्तेमाल सावधानी से करें।

### 3.9.5 बिटुमेन फेल्ट के द्वारा उपचार :-

यह एक पुरानी पद्धति है एवं इसकी उम्र 4 से 6 साल होने के कारण यह वित्तीय रुप से उपयोगी नहीं है एवं अन्य आधुनिक तरीके उपलब्ध होने से यह लगभग अब अप्रचलित है।

### 3.9.6 अविभाज्य (इंटिगरल) सीमेंट युक्त जलरोधी उपचार :-

इस तरह का उपचार छतों, दीवारों आदि सभी स्थानों पर किया जा सकता है। तुलनात्मक रुप से यह उपचार खासतौर से नये निर्माण में ज्यादा लाभकारी है एवं करने में सरल व कम खर्चीला है। इसे करने में

निम्न मुख्य चरण हैं:–

i) उपचार के पहले छत की सतह को जैसे कि पहले उल्लेखित है, तैयार कर लें एवं कम से कम एक घंटा भिगो कर रखें। तैयार गीली सतह पर सीमेंट के घोल को लगायें। घोल बनाने के लिये साधारण पोर्टलेण्ड सीमेंट में पानी मिलायें एवं साथ मे IS : 2645 मानक का जलरोधी यौगिक मिलायें। लगभग 2.75 कि.ग्रा./ वर्गमीटर की दर से सीमेंट की खपत करें।

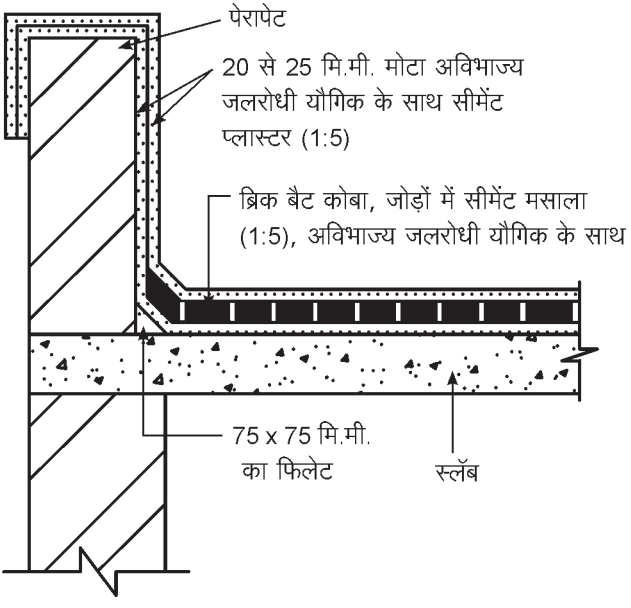
ii) इस सीमेंट घोल के उपर 20 मि.मी. मोटी सीमेंट–रेत (1:5) मसाले की परत बिछायें। इस मसाले में भी IS : 2645 मानक का जलरोधी अविभाज्य यौगिक मिलायें। विभिन्न उत्पादकों के यौगिक इस्तेमाल करते समय उनके निर्देशों का पालन करें।

iii) इस मसाले की परत के ऊपर टूटी हुयी ईंटें (ब्रिक बेट) 75 से 100 मि.मी. आकार की बिछायें। बिछाते समय ईंटों मे लगभग 50% जोड़ हों, इन जोड़ों को सीमेंट व रेत के मसाले (1:5) से अच्छी तरह भरें जिसमें IS : 2645 मानक का जलरोधी अविभाज्य यौगिक मिला हो।

iv) दो दिन की पूरी तराई के बाद फिर से चरण एक की तरह सीमेंट एवं जलरोधी यौगिक के घोल को बिछी हुई ईंटों की सतह पर लगायें। इस तरह घोल लगाने के बाद उस पर एक साथ (बगैर जोड़ के) पूरी सतह पर सीमेंट व रेत के (1:5) मसाले जिसमें IS : 2645 मानक वाला अविभाज्य जलरोधी यौगिक मिला हो, 20 मि. मी. मोटाई में, फर्श बनायें एवं सीमेंट घोल (ऊपर बनाया हुआ) डालकर करनी (ट्रावेल) से परिष्कृत करें।

v) इस फर्श में 300 x 300 मि. मी. के रस्सी की सहायता से खाने बना दें, जिससे संकुचन के कारण आने वाली दरारों से बचा जा सके।

इस पद्धति से किये गये उपचार का विस्तृत विवरण केस स्टडी के अध्याय मे भी दिया गया है।




**चित्र क्र 2.17**

### 3.9.7 पॉलिमेरिक मेम्ब्रेन द्वारा जलरोधी उपचार :–

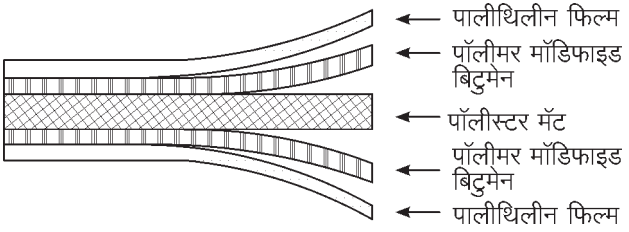
इस तरह का उपचार आधुनिक तरीके व सामग्री से किया जाता है। वर्षाजल की तीव्रता एवं समयाविधि के हिसाब से 5 परतों में या 7 परतों में इस उपचार को किया जा सकता है।

### 3.9.7.1 उपचार में प्रयुक्त सामग्री निम्न है :–

i) ए. पी.पी. (एटेक्टिक पॉली पॉपलीन) सुधारित पॉलीमेरिक मेम्ब्रेन, जैसा की बेंगाल बिटुमेन इंटिग्रेटेड वाटर प्रूफिंग लि. द्वारा बनाया

जाता है। इस मेम्ब्रेन को निम्न विर्निदेश (स्पेसिफिकेशन) के अनुसार होना चाहिये :–

- 1.5 मि.मी. मोटाई, 2.25 कि. ग्रा./वर्ग मी. वजन वाला जिसमें 5 तहों में विभिन्न प्रकार की सामग्री से बनी शीट/चटाई हों। बीच की तह में 20 $\mu$ (माइक्रोन) एच. एम. एच. डी. पी. ई. (हाई मॉलिक्युलर हाई डेन्सिटि पॉलिथिलीन) की फिल्म जिसके दोनों तरफ पॉलीमेरिक मिश्रण की परत एवं उसके ऊपर दोनों तरफ 20 $\mu$ की एच. एम. एच. डी. पी. ई. की फिल्म हो। इस तरह पाँच तहों वाला मेम्ब्रेन, या–
- 2.0 मि. मी. मोटाई, 3.0 कि. ग्रा./वर्ग. मी वजन वाला जिसमे 5 तहों मे विभिन्न सामग्री से बनी शीट/चटाई हो। बीच में 100 $\mu$ (माइक्रोन) एच. एम. एच. डी. पी. ई फिल्म एवं अन्य विवरण उपरोक्तानुसार, या –
- ए. पी. पी. सुधारित 2 मि. मी. मोटाई का 5 तहों वाला जलरोधी मेम्ब्रेन जिसमें ग्लास फाइबर की चटाई (मैट) अंदर में हो, जैसा कि बिटुमेन कं. लि., सुप्रीम या टेमको बनाते हैं, या –
- उपर्युक्त मेम्ब्रेन जिसकी मोटाई 3 मि. मी. हो, या –
- 3 मि. मी. मोटाई जिसमें ग्लास फाइबर मैट के स्थान पर बगैर बुनी हुई पॉलिस्टर मैट हो,




**चित्र क्र 2.18**

उपर्युक्त पाँच प्रकार के मेम्ब्रेनों मे से उपयुक्त मेम्ब्रेन का चुनाव किया जाना चाहिये।

ii) चिपकाने के लिये गरम ब्लॉन बिटुमेन IS :702 के अनुसार 85/25 श्रेणी वाला।

iii) बिटुमेन प्राइमर जैसा कि बिटुमेन क. लि., सुप्रीम या टेमको बनाते हैं, जिसका घनत्व $25^0$ सें. ग्रे पर 0.87 से 0.89 कि. ग्रा./ ली. एवं विस्कोसिटी 70 से 160 से. मी./ सेकंड हो।

**3.9.7.2 सात परतों वाला उपचार :–**

उपर्युक्त सामग्री से जो कि अनुमोदित उत्पादकों से ली गई हो, का उपयोग करके उपचार किया जा सकता है।

i) सबसे पहले छत की तैयारी जैसे कि पहले विस्तार से बताया गया है, करना है।

ii) पहली परत बिटुमेन प्राइमर पैरा 3.9.7.1(iii) के अनुसार, 0.4 कि. ग्रा./वर्ग मी. के हिसाब से लगाना है।

दूसरी, चौथी एवं छठी परत में पैरा 3.9.7.1(ii) के अनुसार चिपकाने के लिये बिटुमेन का प्रयोग 1.2 कि. ग्रा./ वर्ग मी. के हिसाब से करना है।

iii) तीसरी व पाँचवी परत में 1.5 मि. मी. या 2 मि. मी. मोटाई वाला मेम्ब्रेन पैरा 3.9.7.1 (i) के अनुसार लगाना है।

iv) अंतिम व सातवीं परत उपर्युक्त उपचार की सुरक्षा के लिये लगाई जाती है। इस परत को जैसा अन्य उपचारों में उपयोग किया जाता है, वैसे ही बनाना है। इस अंतिम परत के लिये ब्रिक टाइल्स: 100 श्रेणी की 12 मि.मी. मोटे सीमेंट एवं रेत के (1:3) के मसाले में 2% अविभाज्य (इंटिगरल) जलरोधी यौगिक मिलाकर, इस्तेमाल करना है। साथ–साथ इसी मसाले से उपरी सतह को

15 से 20 मि. मी. मसाले से परिष्कृत करें व सीमेंट स्लरी डालकर चिकना करें। बाद में 300 x 300 मि. मी. के रस्सी की सहायता से चौकोर खाने बना दें। सीमेंट स्लरी में भी 2% जलरोधी अवयव मिलायें। ऊपरी सतह पर, तराई के लिये 7 से 10 दिन के लिये पानी भर दें व कुल 20 से 21 दिन तक तराई की व्यवस्था रखें।

### 3.9.7.3 पाँच परतों में उपचार :–

इस तरह के जलरोधी उपचार में सात परतों वाले उपचार में प्रयुक्त सामग्री का ही इस्तेमाल होता है।

i) छत की तैयारी के बाद प्राइमर पहले जैसे ही लगाना है।

ii) दूसरी व चौथी परत चिपकाने वाले बिटुमेन को पहले की तरह लगाना है।

iii) तीसरी परत ए. पी. पी. मेम्ब्रेन 2.0 मि. मी. मोटाई वाला लगाना है।

iv) पाँचवी व अंतिम परत ऊपर के उपचार में बताई गई सातवीं परत जैसी बनानी है।

### 3.9.8. बिटुमेन मेस्टिक द्वारा जलरोधी उपचार (IS : 4365–1967)

बिटुमेन मेस्टिक ; बिटुमेन, खनिज फिलर एवं वेल ग्रेडेड रेत और / या छोटी गिट्टी का एक निश्चित अनुपात में मिश्रण है जिसे जब $180^0$ से. ग्रे. तक गर्म किया जाता है तो अर्ध ठोस या अर्ध तरल मिश्रण प्राप्त होता है। इस गर्म मिश्रण को ट्रॉवेल से आसानी से दबाकर समतल किया जा सकता है। इसकी परत 10 मि. मी. से कम मोटाई की नहीं लगाई जाना चाहिये। ठण्डा होने के बाद मिश्रण ठोस, एक जैसी, जलरोधी परत में बदल जाता है। चूँकि इसकी सतह का रंग गहरा काला होता है जो की उष्मा को सोखता है अत: गर्मी के दिनों में अंदर का तापमान बढ़ जाता है, इसलिये यह उपचार अपेक्षाकृत ठण्डे स्थानों के लिये उपयुक्त है।

### 3.9.8.1 सामग्री (IS : 3037–1986) :–

i) बिटुमेन :– ब्लॉन बिटुमेन 85/25 या 90/15 श्रेणी इसके लिये उपयुक्त है। मानक टेस्ट में मापा गया घुसाव (पेनिट्रेशन) 45 मि. मी. से ज्यादा नहीं होना चाहिये।

i) गिट्टी एग्रीगेट :– पत्थर की छोटी गिट्टी (6 मि.मी. से छोटी) एवं खनिज फिलर जैसे चूना पत्थर की राख या सीमेंट को कुल मिश्रण का 80 से 85% (वजन के अनुसार) एवं बिटुमेन को 15 से 20% (वजन के अनुसार) मिलाना है। उपयोग में लाई जानेवाली गिट्टी के कणों का आकार निम्न प्रकार से अपेक्षित है :–

| IS : छलनी का माप | वजन का प्रतिशत |
|---|---|
| 75 μ छलनी से निकलना (खनिज फिलर के लिये) | 40–45 |
| 75 μ छलनी पर रुकी एवं 2 मि.मी. चलनी से निकली मात्रा | 15–20 |
| 425 μ छलनी पर रुकी एवं 2 मि.मी. छलनी से निकली मात्रा | 15–20 |
| 2 मि.मी. छलनी पर रुकी एवं 4.75 मि.मी. छलनी से निकली मात्रा | 20–30 |
| 10 मि.मी. छलनी पर रुकी मात्रा | कुछ नहीं |

### 3.9.8.2 मिश्रण बनाने की विधि :–

खनिज फिलर (भरने वाला) एवं छोटी गिट्टी को आपस में मिलाकर $170^0$ से $250^0$ से. ग्रे. तक गरम करना है। आवश्यक बिटुमेन की मात्रा को अलग से $170^0$ से $180^0$ से.ग्रे. तक गरम करके गिट्टी व फिलर में मिला दें।

इस बात का ख्याल रखें कि जिस हांडी में इनको गरम किया जा रहा है। वहाँ तापमान कभी भी $250^0$ से. ग्रे. से ज्यादा ना बढ़े।

मशीनी हाण्डी जिसमें की मिश्रण बनाया जा रहा है उसमें एक साथ पूरे मिश्रण को 30 मिनिट में उड़ेलने की व्यवस्था होनी चाहिये।

बिटुमेन मेस्टिक को कारखाने में बनाकर जमने के बाद लगाने के लिये फिर से पिघला कर भी इस्तेमाल कर सकते हैं।

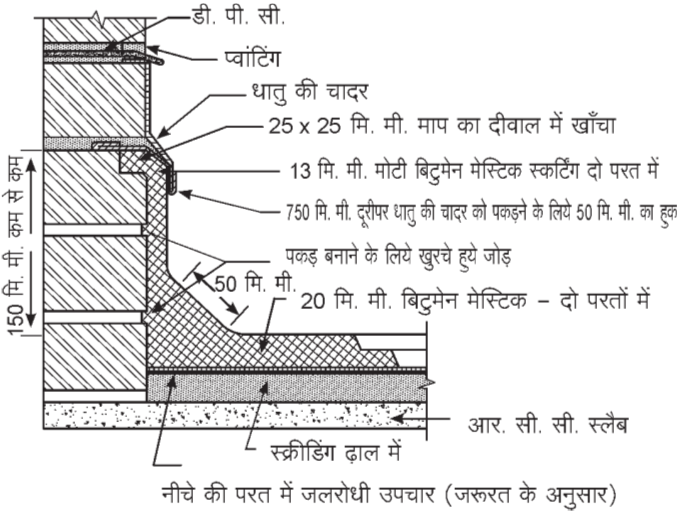
### 3.9.8.3 परतों की संख्या एवं मोटाई:–

छत, टेरेस या बालकनी में दो सतहों में उपचार उपयुक्त है। पहली परत 10 मि.मी. एवं दूसरी परत 15 मि. मी. मोटाई की बनायें। खड़ी सतहों पर दो परतें कुल मोटाई 12 मि.मी. से कम नहीं या तीन परतें कुल मोटाई 20 मि.मी. से कम ना हो।

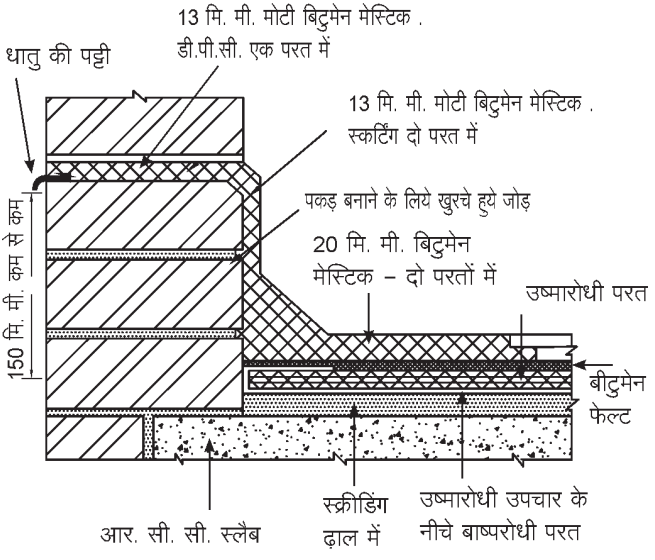
### 3.9.8.4 तैयारी :–

खड़ी या ढ़ालदार सतहों पर बिटुमेन मेस्टिक चिपकाने के लिये पर्याप्त पकड़ चाहिये। उसके लिये ईंटकार्य के जोड़ों को खुला करें एवं तार के ब्रश से साफ कर दें। जब भी खड़ी सतहों पर मेस्टिक लगायें तो उसे 25 x 25 मि. मी. के खाँचे में खत्म करें एवं उसके ऊपर 'मेटल फ्लैशिंग' लगायें।

इस तरह का उपचार उष्मारोधी उपचार के साथ या उसके बिना भी किया जा सकता है।




**चित्र क्र 2.19 जलरोधी उपचार, उष्मा रोधी उपचार के बगैर**




**चित्र क्र 2.20 जलरोधी उपचार, उष्मा रोधी उपचार के साथ**

### 3.9.8.5 लगाने की विधि :–

जिस सतह पर मेस्टिक लगाना है उसके ढ़ाल की अच्छी तरह जाँच करें। पूरी छत की सतह को छोटे हिस्सों में बाँट लें जिससे आसानी से मेस्टिक को जमने के पहला लगाया जा सके। ज्यादा कारीगर हों तो बड़े हिस्से में एक बार में मेस्टिक लगा सकते हैं।

1. परतें लगाने के लिये निम्न तरीका अपनायें :–

i) हर हिस्से में परत को एक समान मोटाई में एक साथ पहले से तैयार सतह पर फैलायें।

ii) पहली परत के तुरंत बाद उस हिस्से में दूसरी परत को लगायें, देर करने से पहली परत के ऊपर धूल वगैरह चिपक सकती है।

iii) पहली व दूसरी परत पर जोड़ 'स्टैगर' करें । एक जोड़ के ठीक ऊपर दूसरी परत का जोड़ कम से कम 150 मि. मी. दूर बनायें।

iv) परत की मोटाई बनाये रखने के लिये लकड़ी के गुटकों का माप इस्तेमाल करें।

v) यदि परत में हवा के बुलबुले बन जायें तो फौरन उनमें छेद करके उसे दबा दें।

2. सतह की फिनिशिंग :–

ऊपरी सतह के ठण्डे होने के पहले लकड़ी के पटेंगा (फ्लोट) से रगड़ते हुये उसे फिनिश करें। फिनिश करते समय महीन रेत (– 850 $\mu$ एवं +350 $\mu$ ) को ऊपर छिड़कते रहें। जोड़ों पर विशेष ध्यान दें एवं खड़ी धारों पर रेत चिपकने से बचायें।

अंत में मेस्टिक के ऊपर हल्के रंग के खनिज एग्रीगेट या ग्रेवल डाल सकते हैं या कंक्रीट/ टाइल की एक परत लगा सकते हैं, जिससे ऊष्मा कम सोखी जाये।

### 3.10 स्नानघर एवं संडास (प्रसाधन) का जलरोधी उपचार :–

स्नानघर इत्यादी से जलरिसाव की समस्या बहुत गंभीर है। चूँकि इन स्थानों पर पानी का इस्तेमाल हमेशा होता है अत: जलरिसाव की संभावना भी ज्यादा है, जब कि छतों से जलरिसाव सामान्यत: वर्षाकाल तक सीमित रहता है। स्नानघर इत्यादी से जलरिसाव के निम्न मुख्य कारण है :–

i) खराब स्तर का कार्य,

ii) सही सामग्री का चुनाव न करना,

iii) उचित एवं समय पर रखरखाव की कमी,

iv) सही ढ़ाल का अभाव,

v) पाइपों के जोड़ एवं दीवार में ठीक से ना बैठना,

vi) जानकारी का अभाव एवं,

vii) निर्माण के समय विनिर्देशों का पालन ना करना,

स्नानघरों एवं संडास में निर्माण के समय ही अविभाज्य जलरोधी उपचार (इंटिरगल वाटर प्रूफिंग) पद्धति से उपचार करना चाहिये। इन स्थानों पर बिटुमेन आधारित प्रणाली नहीं अपनाना चाहिये।

यदि संकन स्लैब बनायी गई है तो संडास निर्माण के निम्न चरणों में उपचार किया जाना चाहिये :–

#### 3.10.1 उपचार के लिये तैयारी :–

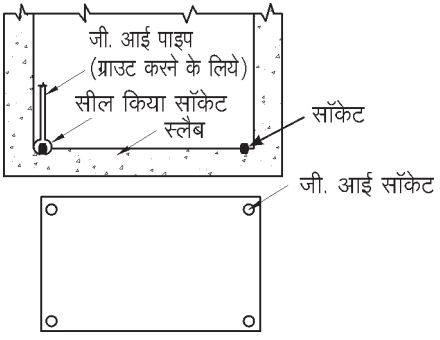
सभी दीवालों पर आंतरिक प्लास्टर पूरा करें एवं फर्श के स्तर से लगभग 450 मि. मी. ऊपर प्लास्टर छोड़ दें।

सभी पानी की पाइप लाइन या अन्य कार्य हेतु (बिजली इत्यादी) दीवालों में खाँचे बनाकर कार्य को पूरा करें। सीमेंट व रेत (1:3) के मसाले से सभी खाँचों को अच्छी तरह भर कर परिष्कृत करें।

फर्श या स्लैब पर गिरे हुये मसाले, या अन्य सामग्री को ठीक से साफ करें। यदि आवश्यक हो तो छैनी–हथोड़े का इस्तेमाल कर स्लैब के कंक्रीट तक ठीक से सफाई करें। दीवालों में नहानी ट्रेप, पी ट्रेप इत्यादि लगाने के लिये पाइपों को ठीक से लगायें एवं दीवालों के छेदों को दोनों तरफ से सीमेंट व रेत (1:3) के मसाले से भर दें।

सभी पाइपों, ट्रैप इत्यादी को अंदर से अच्छी तरह पानी से धोयें।

यदि संकन स्लैब से किसी प्रकार का रिसाब हो तो उसे ठीक करने के लिये ग्राउटिंग करें। जल रिसाव की जाँच करने के लिये संकन स्लेब में लगभग 70 मि.मी. गहराई में पानी कम से कम 12 घंटे के लिये भरकर रखें एवं नीचे से जल रिसाव की जाँच करें। जहाँ से जलरिसाव ज्यादा हो रहा हो वहाँ पर ग्राउटिंग करने के लिये सॉकेट लगायें। सामान्यत: नीचे व बगल की स्लैब के जोड़ों से जलरिसाव की संभावना ज्यादा होती है। इसके लिये नीचे व बगल की स्लेब के जोड़ों पर ग्राउटिंग हेतु सॉकेट लगायें। चित्र क्र. 2.21 में दर्शाये अनुसार व्यवस्था करें।




**चित्र क्र 2.21**

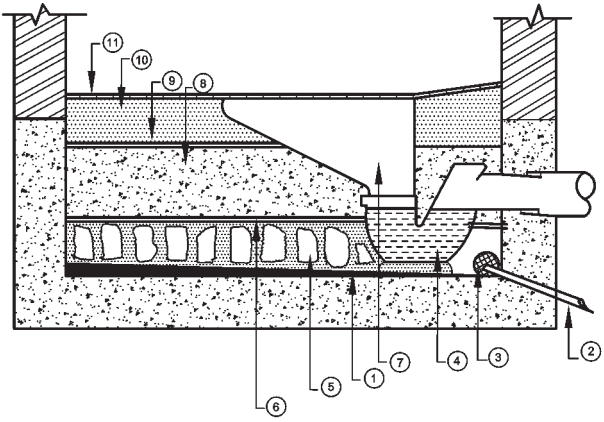
ग्राउटिंग स्पाउट में 1.5 से 2.0 मी. हेड के साथ या प्रेशर पंप से सीमेंट घोल को ग्राउट करें (50 कि. ग्रा. सीमेंट एवं 75 से 100 ली. पानी)। ग्राउटिंग के दो दिन बाद फिर से पानी भरकर रिसाव की जाँच करें।

### 3.10.2 जलरोधी प्लास्टर :–

सफाई एवं ग्राउटिंग के बाद सतह को एक घंटे भिगोकर रखें एवं उसके बाद सीमेंट व रेत (1:4) के मसाले में अविभाज्य जलरोधी यौगिक मिलाकर 25 से 40 मि. मी. मोटा प्लास्टर करें। नीचे की स्लॅब में बाहर की तरफ 1:100 या ज्यादा ढ़ाल की व्यवस्था करें। इसी तरह दीवालों पर भी प्लास्टर करें (छोड़े हुये 450 मि. मी. स्थान पर)। प्लास्टर करने के पहले 25 मि. मी. व्यास वाला जी. आय. या पी. व्ही. सी. पाइप बाहरी दीवाल में स्लैब के उपर लगायें एवं प्लास्टर से इस पाइप के मुहाने तक ढ़ाल बनायें।

इस बात का खास ख्याल रखें की पूरा प्लॉस्टर एक साथ हो और उसमें कोई भी जोड़ ना हो। सभी पाइपों के चारों तरफ, दीवालों के जोड़ों, दरवाजे की देहरी (सिल) इत्यादी सभी स्थानों पर एक साथ प्लास्टर करें। अगले दिन पूरी संकन स्लॅब को पानी से 4–5 दिनों के लिये भर दें एवं बाद में जलरिसाव के लिये जाँच करें।

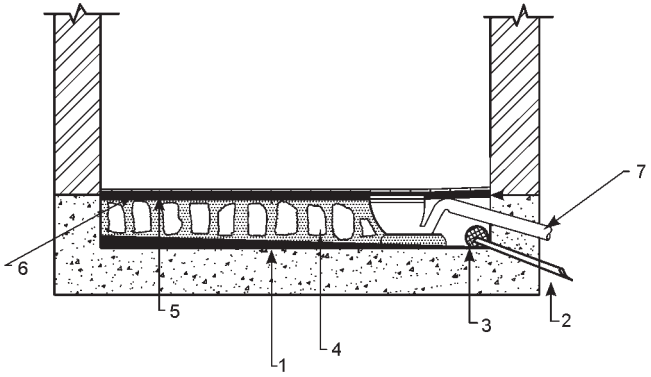
- स्नानघर में ढ़ाल का विशेष ख्याल रखना चाहिये।
- दीवालों पर ज्यादा ऊँचाई तक 1200 से 2100 मि.मी. तक जैसी आवश्यकता हो, जलरोधी उपचार फर्श के ऊपरी सतह के उपचार (टॉपिंग) के साथ साथ बगैर किसी जोड़ के करना चाहिये।
- टाईल लगाते वक्त अत्यधिक मोटाई में सीमेंट पेस्ट का उपयोग ना करें एवं सभी जोड़ विशेष रुप से उपलब्ध 'सीलेंट' से ही भरें।
- नहानी ट्रैप के पास टाइल को आवश्यकतानुसार (तिरछा) काट कर लगायें।
- नहानी ट्रैप के अंदरूनी हिस्से एवं फर्श के जोड़ पर सीलेंट लगायें।




1) जलरोधी उपचार की प्रथम परत
2) जल निकाली हेतु पाइप
3) जाली एवं फिल्टर मटेरियल
4) पी. ट्रैप
5) ब्रिक बैट कोबा
6) ऊपरी जलरोधी परत
7) संडास की सीट
8) भराव
9) सीमेंट मसाले की ऊपरी परत
10) टाइल के नीचे ढ़ाल बनाने हेतु मसाला
11) टाइल का फर्श

**चित्र क्र 2.22**

- फिनिश्ड फर्श में 1:25 का ढ़ाल बनायें। ढ़ाल किस तरह देना है, इसके लिये ड्राइंग बनाते समय प्लान में वैलीलाइन्स दर्शायी जानी चाहिये।
- स्नानघर में गीले एवं सूखे स्थान को अलग–अलग करने के लिये फर्श में 25 से 40 मि.मी. का अंतर रखें। दरवाजे के पास अंदर का फर्श बाहरी फर्श से 50 मि.मी. नीचा रखें।




1) जलरोधी उपचार की प्रथम परत
2) जल निकासी हेतु पाइप
3) जाली एवं फिल्टर मटेरियल
4) ब्रिक बॅट कोबा
5) जलरोधी उपचार की दूसरी परत
6) उपरी टाईल का फर्श
7) नहानी ट्रैप

**चित्र क्र 2.23**

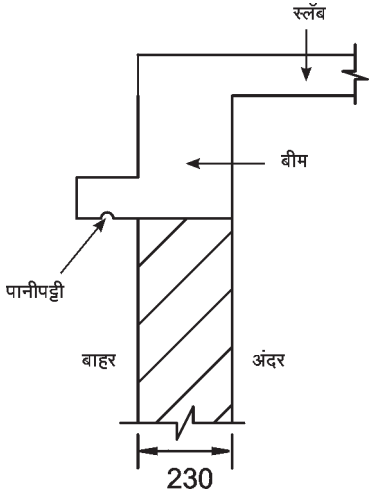
### 3.11 दीवालों का जलरोधी उपचार :–

बाहरी प्लास्टर में तापमान में अंतर आने के कारण एवं सीमेंट में शुरु में सिकुड़न (श्रिंकेज) के कारण दरारें आ जातीं हैं। इन दरारों से जलरिसाव हो सकता है या पानी को ऐसे स्थानों से सोखा जा सकता है जो कि दीवालों की अंदरूनी सतह पर प्रभाव डालता है। कंक्रीट एवं ईंट की दीवालों के जोड़ के स्थान पर भी दरारें आतीं हैं, इन दरारों से भी जलरिसाव की संभावना होती है। बाहरी प्लास्टर करते समय निम्न बातों का ख्याल रखें :–

- ईंट चिनाई के जोड़ों को चिनाई करते समय लकडी की पट्टी से रगड़ साफ किया जाये,
- बाहरी प्लास्टर दो परतो में किया जाये। पहली परत 12–15 मि. मी. मोटाई की जिसे की खुरदुरा बना दिया जाये (तार के ब्रश का उपयोग करना चाहिये) एवं दूसरी परत 8 से 10 मि.मी. मोटाई

की बनायें। पहली परत करने के 2 से 4 दिन बाद दूसरी परत में प्लास्टर करें। दोनो परतों के बीच सीमेंट घोल का इस्तेमाल करें। प्लास्टर के मसाले (1:4 या 1:5) में अविभाज्य जलरोधी यौगिक मिलायें। प्लास्टर के उपयोग हेतु ऐसे यौगिक उपलब्ध हैं जो सीमेंट की सिकुड़न (श्रिंकेज) को कम करने के साथ–साथ जलरोधी भी होते हैं।

- कंक्रीट एवं ईंटकार्य के जोड़ पर दो परतों में पतले तार की जाली (चिकन मेश) को लोहे की 50 मि.मी. लंबी कीलों से अच्छी तरह खींच कर लगायें।
- निर्माण योजना में इस बात का ख्याल रखा जाये कि ईंटकार्य एवं कंक्रीट के जोड़ों से जलरिसाव को कम करने की व्यवस्था हो। जैसे कि बीम्स के नीचे यदि थोड़ा हिस्सा बाहर निकाल दें (जैसा कि चित्र क्र. 2.24 में दर्शाया है) तो नीचे के ईंटकार्य एवं बीम के बीच से जलरिसाव की संभावना कम हो जाती है।




**चित्र क्र 2.24**

- बीम एवं खम्बों से यदि ईंटकार्य थोड़ा अंदर की तरफ किया जाये और चारों तरफ खाँचे में लचीला जलरोधी यौगिक लगा दिया जाये तो भी जलरिसाव की संभावना कम हो जाती है।
- बाहरी दीवालों पर जलरोधी वेदर प्रूफ पेंट लगाना भी समस्या को कम करता है।

### 3.12 दीवालों में नीचे जलरोधी उपचार (डेंप प्रूफ कोर्स) : –

दीवालों में नींव से नमी आने की बहुत संभावना रहती है, खासतौर पर यदि भूमिगत जलस्तर ऊँचा हो। चूँकि ईंट की दीवालें नींव में मिट्टी में दबी रहती हैं एवं ईंटो की संरचना छिद्रिल (पोरस) होती है अत: उनमें आसानी से पानी प्रवेश कर सकता है।

उच्च जल स्तर के कारण कैपिलरी एक्शन से जल का प्रवेश हो सकता है। इस तरह के जल को और उपर न आने देने के लिये बीच में कुर्सी स्तर (प्लिंथ लेवल) पर एक जलरोधी परत की आवश्यकता होती है। इस स्तर पर किये गये कार्य को डेंप प्रूफ कोर्स (डी.पी.सी.) कहते हैं।

डी.पी.सी. पूरे भवन में एक साथ बनायी जानी चाहिये जिससे की निर्माण के दौरान छोड़े गये जोड़ों से नमी प्रवेश ना कर पाये। दीवालों में डी. पी. सी. को जमीन के स्तर से कम से कम 150 मि.मी. ऊँचाई पर होना चाहिये। यह ऊँचाई भवन बनने के बाद बाहर के परिष्कृत स्तर (फिनिश्ड लेवल) के सबसे ऊँचे बिंदु से नापी जानी चाहिये, जैसे कि भवन के चारों तरफ बने एप्रन से।

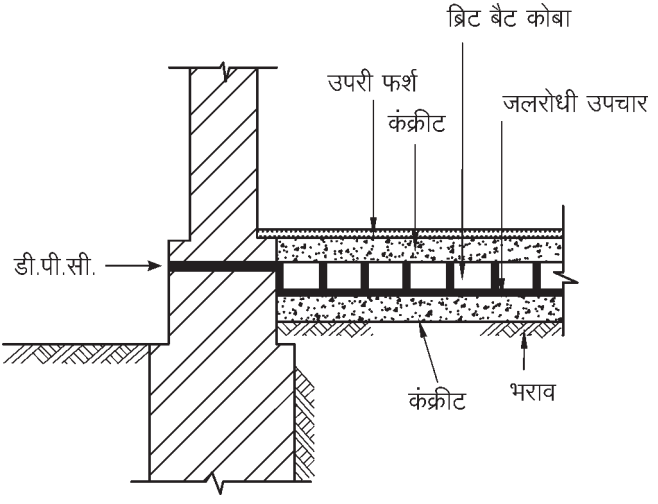
उपयुक्त प्रयोजन के लिये विभिन्न प्रकार से उपचार किया जा सकता है। कुछ प्रचिलित तरीके निम्न है :–

1. जिस स्तर पर डी. पी. सी. बनाना है, वहाँ 40 से 50 मि.मी. मोटाई की कंक्रीट (1:2:4) जिसमें जलरोधी यौगिक IS : 2645.1975 के अनुसार मिलाया गया है, की एक परत, एक साथ सभी दीवालों पर बगैर किसी जोड़ के बनायी जाये। डी. पी. सी. को दीवाल की पूरी चौड़ाई में बनाना

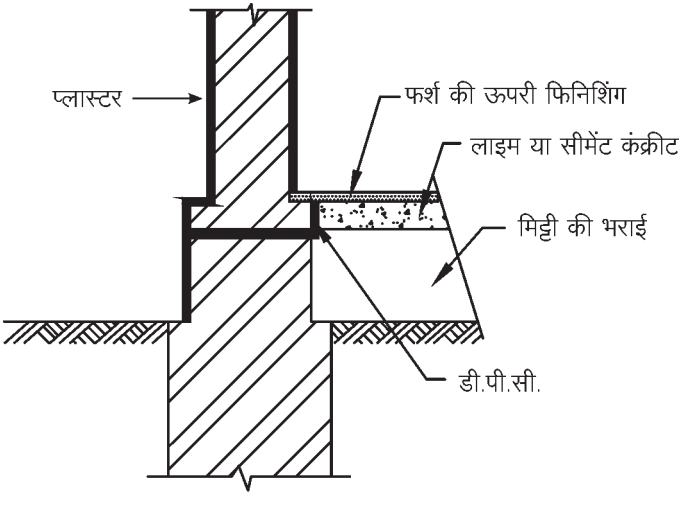
चाहिये एवं दरवाजों, बरामदा आदि में इसे बनाने की जरूरत नहीं है।

इस तरह की डी. पी. सी को निम्न तरीके से बनाना चाहिये :–

- ईंटकार्य या पत्थर की बनी दीवाल की ऊपरी सतह जहाँ डी. पी.सी. बनाना है, को समतल (लेवल) करने की आवश्यकता होती है। समतल करने के लिये सीमेंट व रेत (1:3) का मसाला इस्तेमाल करना चाहिये।
- बगल में मजबूत शटरिंग लगायें जिसमें से सीमेंट स्लरी लीक ना करे एवं कंक्रीट के कॉम्पेक्शन के समय दृढ़ रहे।
- डी. पी. सी. की कंक्रीट को व्यवहारिक (वर्केवल) होना चाहिये एवं 'शटरिंग' के हटाये के बाद किसी भी तरह की 'हनीकॉम्बिंग' ना रहे।
- कम से कम 7 दिनों तक तराई करें एवं सूखने पर बिटुमेन की परत लगायें।
- कम से कम एक दिन सूखी सतह पर बिटुमेन लगाने के लिये डी. पी. सी. की ऊपरी सतह साफ करें। मिट्टी के तेल (केरोसिन) में भीगे कपड़े से सफाई करें। 80/100 श्रेणी के बिटुमेन को $160^0 \pm 5^0$ से. ग्रे. तक गरम कर 1.7 कि. ग्रा./वर्ग मी. के हिसाब से अच्छी तरह लगायें। इस बात का ख्याल रखें कि कोई भी स्थान छूटे नहीं।




**चित्र क्र** 2.25




**चित्र क्र** 2.26

नये भवनों के निर्माण में डी. पी. सी. में कंक्रीट के स्थान पर पत्थर की स्लैब (फ्लैग स्टोन) का भी इस्तेमाल किया जा सकता है। 40 से 50 मि.मी. मोटे पत्थर के स्लैब जो कि स्थानीय रुप से उपलब्ध हों, जैसे की बालू पत्थर (सेंडस्टोन), कड़प्पा स्टोन आदि का उपयोग किया जा सकता है।

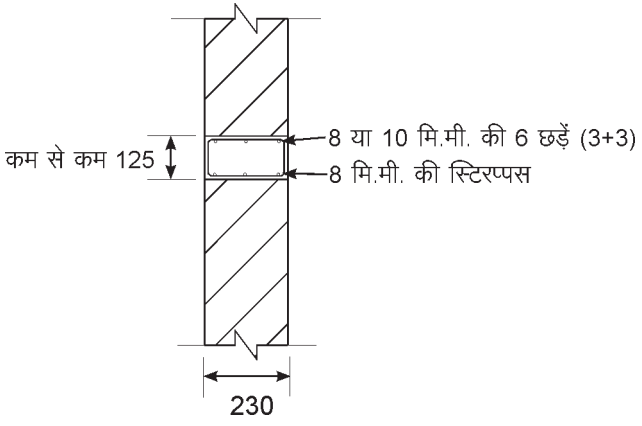
- पत्थर की चौड़ाई दीवाल की चौड़ाई से कम ना हो एवं उपलब्ध अधिकतम लंबाई के पत्थर का उपयोग करें।
- दीवाल की ऊपरी सतह को समतल बनाने के लिये सीमेंट व रेत (1:3) के मसाले का उपयोग करें। मसाले के ऊपर ठीक से पत्थर की स्लैब को बैठायें एवं आड़े जोड़ों को सीलेंट से बंद करें।
- पत्थर की स्लैब को दीवाल के बाहरी तरफ निकालकर भी लगाया जा सकता है। बाहरी हिस्से में गोल मोल्डिंग की जा सकती है।
- जोड़ों को सीलेंट से ठीक से भरें।

**आर. सी. सी. बंध (बेण्ड) का प्रावधान :–**

डी. पी. सी. में यदि किसी तरह की दरारें आ जायें तो इसका प्रयोजन सिद्ध नहीं होता है। नींव में असमान बैठक (सेटलमेंट) के कारण दरारें आ सकतीं हैं एवं साधारण कंक्रीट इनको झेल नहीं पाती। IS : 1893–2002 के अनुसार सभी ईंट या पत्थर की चिनाई से बने भवनों में भूकंपरोधी बंध का प्रावधान करने के लिये 'प्लिंथ लेवल' पर आर. सी. सी. बंध को बनाना चाहिये। आर. सी. सी. बंध से डी. पी. सी. का कार्य भी पूर्ण होता है। इसे बनाते समय अविभाज्य जलरोधी यौभिक मिलायें एवं ठीक से कॉम्पेक्शन करें।

इस आर. सी. सी बंध में नाममात्र के लिये लोहे के सरिये एवं रिंग डालें। 8 या 10 मि.मी. व्यास की तीन ऊपर व तीन नीचे छड़ें एवं 8 मि. मी. व्यास की रिंग 150 से 200 मि. मी. दूरी पर डालना पर्याप्त है।

कम से कम 14 दिनों तक तराई के बाद एक दिन सूखने को छोड़ें और उसके बार पहले बताये तरीके से बिटुमेन की परत लगायें।




**चित्र क्र 2.27**

### 3.13 खिड़कियों के ऊपर व आसपास जलरोधी उपचार :–

प्रकाश व हवा आने के लिये बनाई गई खिड़कियाँ अक्सर खराब कारीगरी के कारण जलरिसाव का कारण बन जातीं हैं। खिड़कियों में मुख्यत: जलरिसाव निम्न जगहों से होता है :–

- छज्जा एवं ईंटकार्य के बीच से,
- खिड़की के फ्रेम एवं दीवाल के बीच सें,
- खिड़की के फ्रेम और नीचे की दीवाल (सिल) के बीच से।

### छज्जे का जलरोधी उपचार :–

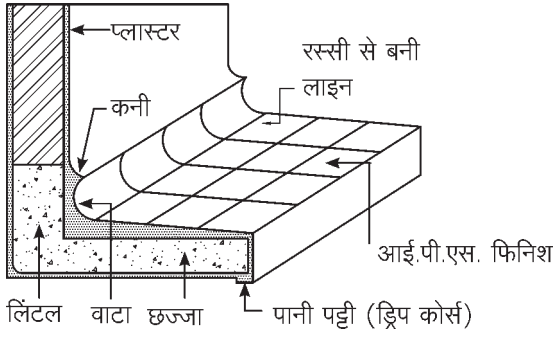
आर. सी. सी. के छज्जे एवं ईंटकार्य के बीच में दरार आने से जलरिसाव की संभावना रहती है। 'फ्रेम्ड स्ट्रक्चर' में खम्बे व बीम्स पहले बन जाती हैं व बाद में ईंटकार्य के साथ लिंटल व छज्जा बनाया जाता

है। लिंटल के ऊपर व बीम के नीचे के स्थान में ईंटकार्य करते समय बीम के ठीक नीचे की ईंटों के जोड़ ठीक से नहीं भर पाते हैं और इस जगह से जलरिसाव होता है। 'फ्रेम्ड स्ट्रक्चर' वाले मकानों में यदि लिंटल का प्रावधान हटाने की व्यवस्था की जा सके तो अतिउत्तम है। बीम की गहराई थोड़ी बढ़ाई जाये और खिड़की, दरवाजों की ऊँचाई बढ़ाने के लिये उनमें ऊपर रोशनदान एक साथ बनायें जायें तो लिंटल को हटाने की दिशा में सोचा जा सकता है।

यदि लिंटल एवं बीम के बीच में ईंटकार्य करना है तो उसे पूरी सावधानी से करें। ऊपरी परत में जोड़ ध्यान देकर भरे जायें एवं प्लास्टर करते समय पहले बतायी गई सावधानियाँ बरतें।

बाहर निकले छज्जे का निम्न प्रकार से जलरोधी उपचार करें :–

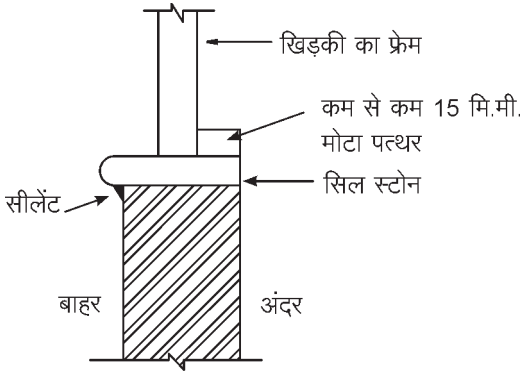
- आर. सी. सी. छज्जे की ऊपरी सतह ठीक से साफ करें एवं सभी 'लूज मटेरियल' को हटायें।
- छज्जे के ऊपर सीमेंट व रेत (1:3) मसाले से प्लास्टर करें, इस मसाले में जलरोधी यौगिक मिलायें।
- प्लास्टर को दीवाल के ऊपर एक साथ करें एवं ऊपर के प्लास्टर एवं छज्जे के प्लास्टर के बीच में नीचे चित्र में दिखाये तरीके 'वाटा व कनी' बनायें।



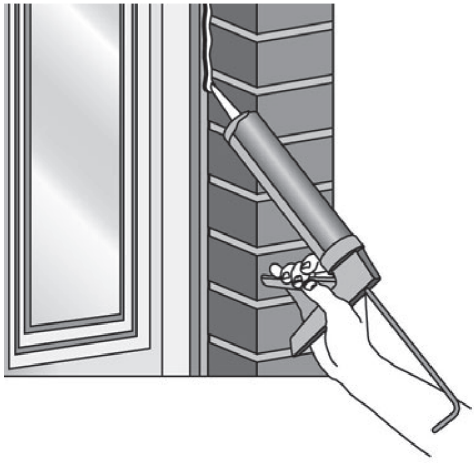

**चित्र क्र 2.28**

- प्लास्टर होने के बाद सीमेंट घोल में अविभाज्य (इंटीगरल) जलरोधी यौगिक मिलाकर परिष्कृत (फिनिश) करें।

**'सिल' का उपचार :–** खिड़की की 'सिल' बनाते समय बाहरी व अंदरूनी लेवल में अंतर रखें एवं 'सिल' पर लगाये गये पत्थर या कंक्रीट में बाहर की तरफ ढ़लान रखें। आजकल 'एल्यूमिनियम' सेक्शन की खिड़कियाँ लगाई जाती हैं, ऐसी जगहों पर 'सिल' में दो परतों में पत्थर लगायें एवं अंदर व बाहर कम से कम 15 मि. मी. का अंतर रखें। चित्र में इसका विवरण दिखाया गया है। 'सिल' के पत्थर या कंक्रीट को दीवाल के प्लास्टर से बाहर निकालें एवं इसके नीचे दीवाल के बीच के जोड़ को ठीक से उपचारित करें। सिल के पत्थर या कंक्रीट को दोनों तरफ की दीवालों में लगभग 70 से 75 मि.मी. दबायें। यदि तुलनात्मक रुप से खिड़कियाँ काफी बड़ी हों एवं बीच में ईंटकार्य कम हो तो पूरी लंबाई में दीवाल पर एक साथ 'सिल' बनाना अच्छा है। ऐसी 'सिल' बनाने से खिड़कियों के निचले कोनों से आनेवाली तिरछी दरारों (डायग्रॅल क्रेक्स) से भी बचा जा सकता है।




**चित्र क्र 2.29**



**चित्र क्र 2.30 खिड़की फ्रेम के बगल की जगह की ग्राउटिंग**

- खिड़की के फ्रेम को लगाने के बाद यदि प्लास्टर किया जाये, जिससे फ्रेम उसमें दब जाये, तो बगल से जलरिसाव की संभावना कम हो जाती है। परंतु आजकल एल्यूमिनियम के फ्रेम बनाये जाते हैं एवं पत्थर के 'सिल व सौफिट' (नीचे व बगल) बनाये जाते

हैं एवं पत्थर के ऐसी जगहों पर एल्यूमिनियम एवं पत्थर के बीच जगह (गैप) रह जाती है और उसमें से अक्सर पानी अंदर आता है। खिड़की के एल्यूमिनियम फ्रेम व पत्थर के बीच के स्थान को इलास्टोमेरिक सीलेंट जो कि सिलिकोनाइज्ड एक्रिलिक पॉलीमर से बना हो, ग्राउट करके भर देना चाहिये।

### 3.14 बेसमेन्ट, स्विमिंग पूल एवं जलभंडारों का जलरोधी उपचार :–

बेसमेन्ट (तहखाना) स्विमिंग पूल, लिफ्ट के निचले गड्ढे आदि का जलरोधी उपचार करते समय इस बात का ख्याल रखना चाहिये कि इन सभी स्थानों के उपचारों को पानी के दबाव को भी सहना पड़ता है। ऐसी जगहों पर उपचार बाहरी पानी को अंदर आने से रोकने के लिये करने की आवश्यकता होती है। स्विमिंग पूल के मामले में भीतर भरे हुये पानी को भी रिसाव से रोकना है। आर. सी. सी. की दीवालों व निचली स्लॅब के चारों, तरफ बाहर से 'बॉक्स टाइप' जलरोधी उपचार का सामान्यत: उपयोग होता है।

उपर्युक्त प्रकार से जलरोधी उपचार करने के लिये निम्न प्रक्रिया अपनायी जाती है :–

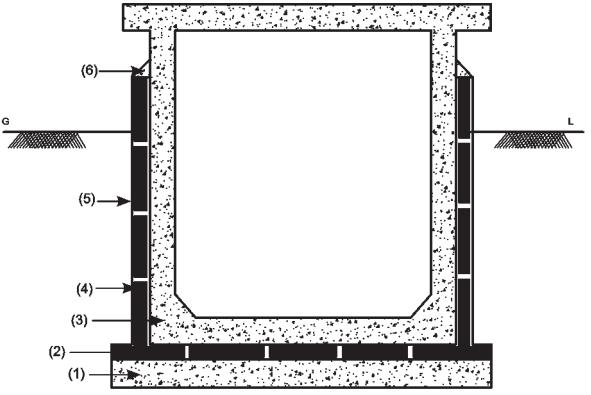
- नीचे की कंक्रीट (पी. सी. सी.) करने के बाद उसके ऊपर सीमेन्ट व रेत (1:4) के मसाले (जिसमें जलरोधी यौगिक मिला हो) को बिछा कर 600 x 600 मि. मी. आकार के शहाबाद या अन्य कोइ फ्लैग स्टोन को लगायें। इन पत्थरों की मोटाई 30 से 40 मि. मी. होनी चाहिये।
- इन पत्थरों को चारों तरफ से सीधा काटा जाना चाहिये एवं लगाते समय जोड़ों को खिसका कर (स्टैगर) लगायें।
- पत्थर लगाने के बाद जोड़ों को सीमेन्ट व रेत (1:3) के मसाले से अच्छी तरह भर दें। इस मसाले में छोटी गिट्टी (6 मि. मी.) को भी मिलायें जिससे मसाले में सिकुड़न ना हो व मजबूती बढ़ जाये।

- पत्थरों के ऊपर–एक साथ बगैर जोड़ के सीमेन्ट व रेत (1:3) के मसाले को, जिसमें जलरोधी यौगिक मिला हो, 25 मि.मी. मोटाई में बिछायें। इस परत की 7 दिनों तक तराई करें।
- यदि किसी तरह के निकासी पाइप आदि लगाने हों तो पत्थर बिछाने के पहले लगा लिये जायें और पी.सी.सी. से ढ़क दें।
- यदि पंपिंग के लिये 'सम्प' बनाना हो तो उसी आकार में पी. सी. सी. में 'सम्प' बनाये एवं पत्थर भी उसी प्रोफाईल में लगायें। निचले आर.सी.सी. 'रेफ्ट' के बगल में बनायी जाने वाली नाली की ढ़लान 'सम्प' की ओर रखें।
- उपर्युक्त तरीके से बनी सतह पर आर. सी. सी. रेफ्ट को बनाये एवं बाद में बगल की दीवालों की कंक्रीट करें।
- निचले रेफ्ट एवं दिवालों के जोड़ में पी.वी.सी. 'वाटर स्टॉपर' का इस्तेमाल भी किया जा सकता हो जो कि आधा रेफ्ट में और आधा दीवाल में दबाया जाना चाहिये।
- दीवालों की बाहरी सतह पर शहाबाद स्टोन को सीमेंट व रेत के (1:3) मसाले से लगायें। सभी खाली जगह में सीमेंट व महीन रेत के घोल को भरें। इस तरह के पत्थर की लाइन लगाने के बाद उनके पीछे की जगह अच्छी तरह भरें और उसके बाद ही जोड़ों को काटते (स्टॅगर) हुये अगली ऊपरी लाइन लगायें।
- इस तरह का बाहरी उपचार जमीन के लेवल से 1.0 मी. ऊपर तक करें। सभी जोड़ों को सीमेंट व रेत (1:3) के जलरोधी यौगिक युक्त मसाले से अच्छी तरह सील करें।
- जोड़ों को भरने के तीन से चार दिन तक तराई करने के बाद सीमेंट स्लरी से ग्राऊट करें, इसके लिये 100 लीटर पानी में लगभग 1.5 बॅग सीमेंट एवं जलरोधी यौगिक मिलायें। ग्राऊट पंप

का इस्तेमाल करके 2 से 3 कि. ग्रा./वर्ग से.मी. दबाव तक ग्राऊट करें।

- लगभग 10 दिन लगातार तराई करें।
- अंत में चारों तरफ से एक साथ बगैर जोड़ के 1:4 सीमेंट मसाले से जलरोधी यौगिक के साथ प्लास्टर करें।
- इस तरह से एक बॉक्स बन जाता है एवं यह उपचार लगभग 65 से 75 मि.मी. मोटा होना चाहिये।

चित्र क्र 2.31 में इस उपचार के विवरण दर्शाये गये हैं।




1) पी. सी. सी.
2) फ्लैग स्टोन
3) आर. सी. सी. स्लैब
4) सीमेंट पेस्ट एवं स्लरी से उपचार
5) प्लास्टर
6) सीमेंट मसाले से बनी सील

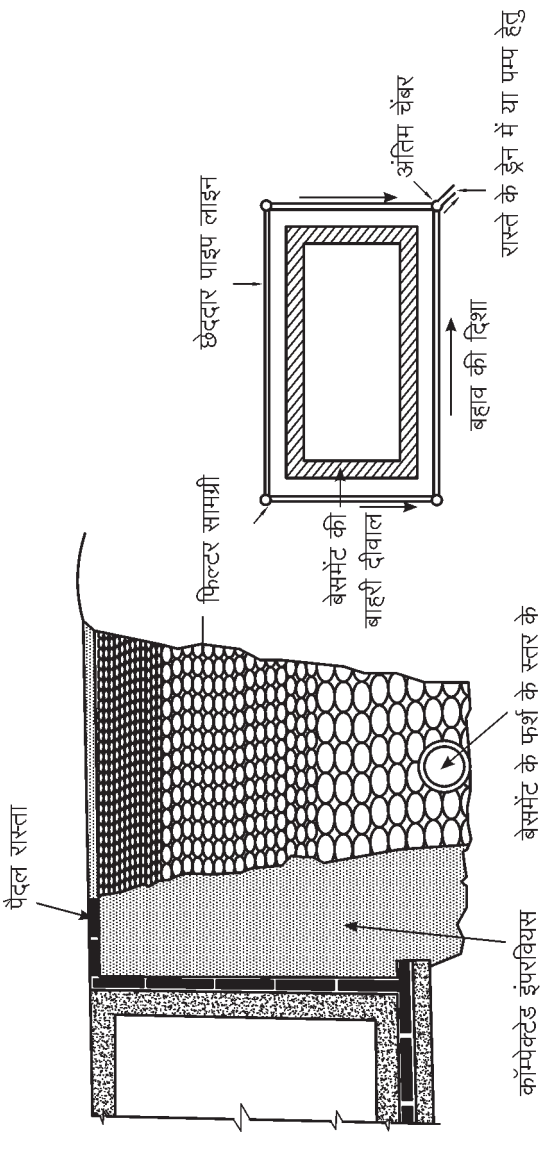
**चित्र क्र 2.31**

उक्त उपचार लिफ्ट के गड्ढे, जमीन के नीचे पानी की टंकी या स्विमिंगपूल के लिये भी उपयुक्त है। यदि बेसमेंट का उपचार करना हो

तो उक्त उपचार के साथ एक बगल में 'ड्रेनेज गॅलरी' भी बनाना उपयोगी होता है। ड्रेनेज गॅलरी बनाने के लिये निम्न तरीका अपनायें:–

- बेसमेंट के चारों तरफ नीचे के 'रेफ्ट' से नीचे लेवल तक खुदाई कर उसमें 'फिल्टर मटेरियल' भरा जाता है।
- खुदाई होने के बाद 300 से 450 मि. मी. व्यास के आर. सी. सी. पाइप को खुले जोड़ों के साथ डालें। इस पाइप का सबसे ऊँचा हिस्सा भी बेसमेंट के अंदरूनी लेवल से कम से कम 150 मि.मी. नीचे होना चाहिये।
- पाइप में 1:30 से 1:40 का ढ़ाल रखें।
- पाइप के ऊपर फिल्टर मटेरियल भरें। नीचे बड़े पत्थर व ऊपर की तरफ छोटे पत्थर व रेत भरें।
- इस 'ड्रेनेज गॅलरी' व बेसमेंट की दीवाल के बीच 'पडल क्ले' को अच्छी तरह कॉम्पेक्ट करें।
- फिल्टर मटेरियल के ऊपर फुटपाथ बना दें।

चित्र क्र. 2.32 में इसका विवरण दर्शाया गया है।


पैदल रास्ता
फिल्टर सामग्री
छेददार पाइप लाइन
बेसमेंट की बाहरी दीवाल
बहाव की दिशा
अंतिम चेंबर
रास्ते के ड्रेन में या पम्प हेतु
बेसमेंट के फर्श के स्तर के नीचे छेददार पाइप
कॉम्पेक्टेड इंपरवियस मटेरियल

**चित्र क्र 2.32**

## जमीन के अंदर स्थित पानी की टंकियों का जलरोधी उपचार :–

जमीन के अंदर स्थित पानी की टंकियों का बाहर से उपचार जैसा कि ऊपर बताया गया है, शहाबाद या अन्य फ्लैग स्टोन लगाकर किया जाना चाहिये। बाहरी सतह के साथ –साथ अंदरूनी सतह पर भी उपचार करने की आवश्यकता होती है। निम्न तरीके से भीतरी उपचार करें:–

- नाली की जगह संप का उपयोग करें एवं निचले फर्श की सतह का ढ़ाल संप की ओर रखें।
- सभी पाईपों को ठीक से लगायें और उनके मुहाने दीवाल की भीतरी सतह से अंदर की ओर 25 से 40 मि. मी. निकालें। इन पाइपों को कंक्रीट करते समय ही लगाये जिससे उनकी पकड़ अच्छी बनी रहे।
- पाइपों में लोहे के 'होल्डफास्ट' वेल्ड कर दें जिससे चूड़ी कसते समय उनकी पकड़ ढ़ीली ना हो।
- अंदरुनी सतह पर सीमेंट व रेत (1:3) के मसाले से 25 मि.मी. मोटा प्लास्टर करें। मसाले में जलरोधी यौगिक मिलायें। साथ में सीमेंट व जलरोधी यौगिक की स्लरी से प्लास्टर को परिष्कृत (फिनिश) करें।
- टंकी की ऊपरी स्लेब का भी ऊपर से उपचार करें। ऊपर जलरोधी प्लास्टर करने के बाद 'ब्रिक बैट कोबा' करके ऊपरी सतह को फिनिश करें। पानी की ऊपर की टंकीयों को भी भीतर से उक्त तरीके से जलरोधी बनायें। ऐसी टंकीयों में बाहर से शहाबाद स्टोन के उपचार की जरूरत नहीं है।

## 3.15 विस्तार (एक्सपेंशन) जोड़ों का उपचार :–

जहाँ तक संभव हो भवन में विस्तार जोड़ों से बचना चाहिये । फ्रेम्ड स्ट्रक्चर्स को डिज़ाईन करते समय वगैर विस्तार जोड़ों के डिज़ाइन किया जा सकता है, हो सकता है कि इस कारण से थोड़ा खर्च बढ़ जाये लेकिन

एक हमेशा परेशान करने वाली संरचना से बच सकते हैं।

विस्तार जोड़ भवन के बीचों बीच जलरिसाव का स्रोत हो सकता है। विस्तार जोड़ का विवरण, स्थान आदि सावधानी से तय किया जाना चाहिये। भवन की कम से कम माप (चौड़ाई) वाले स्थान पर विस्तार जोड़ देने से, जोड़ की लंबाई कम रहती है, जितनी कम लंबाई उतनी कम परेशानी।

विस्तार जोड़ दो तरह के हो सकते हैं :–

- खड़े विस्तार जोड़ (वर्टिकल)
- आड़े विस्तार जोड़ (हॉरिजन्टल)

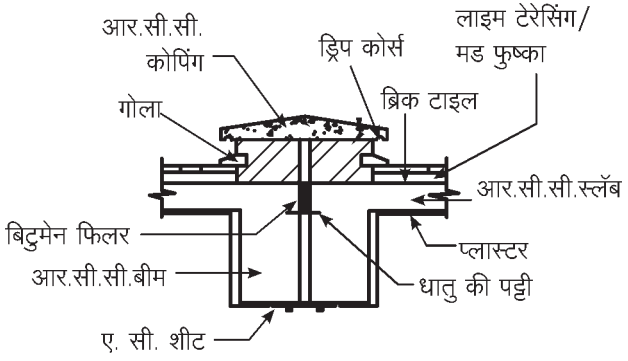
विस्तार जोड़ भवन के दो हिस्सों के बीच में खाली स्थान प्रदान करता है, जो कि तापमान मे परिवर्तन के कारण फैलाव व सिकुड़न को समायोजित करता है। इस खाली स्थान में कोई लचीला निष्क्रिय पदार्थ भरा जाता है जैसे की प्रिमोल्डेड बिटुमिनस शीट्स, थर्मोकोल शीट या हिटलॉन शीट एवं जोड़ को सील करने के लिये पॉलीसल्फाइड सीलेंट का उपयोग किया जाता है।

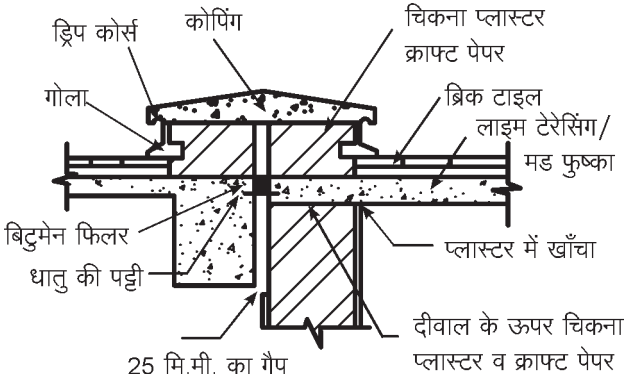
आड़े विस्तार जोड़ का जलरोधी उपचार निम्न प्रकार से करें :–

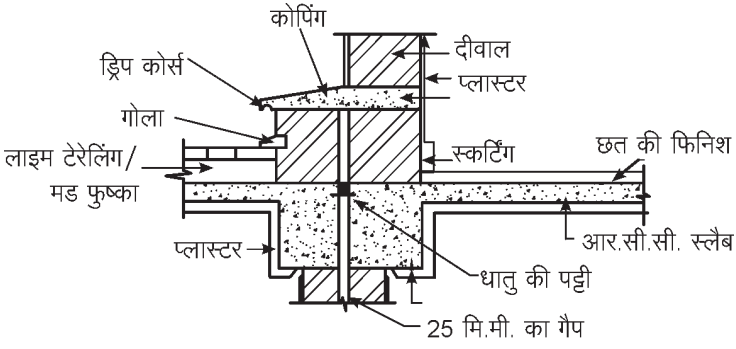
- जोड़ के बीच के स्थान एवं सतह को धूल, सीमेंट मसाला आदि को हटाने के लिये साफ करें।
- सतह पर यदि तेल, ग्रीस आदि लगी हो तो करोसीन से साफ करें।
- आर. सी. सी. के हिस्से की जहाँ तक संभव हो एक साथ ढ़लाई करें। सभी निर्माण जोड़ों को ठीक से बनायें एवं 'कोल्ड ज्वाइंट्स' से बचें।
- बीम्स की बगल की शटरींग केवल बाहरी तरफ लगायें, भीतर की ओर प्रिमोल्डेड बिटुमिनस शीट (सेलटेक्स) लगायें। इस शीट

को ऊपरी छज्जे के नीचे भी लगायें।

- छज्जे को वर्षा की दिशा में रखें एवं छज्जे के ऊपरी हिस्से में 1:20 या ज्यादा का ढ़ाल रखें। छज्जे में नीचे ड्रिप कोर्स बनायें, या फिर कंक्रीट में ही लटका हुआ हिस्सा बनायें।
- छज्जे के ऊपर बगल में दीवालों पर एक साथ सीमेंट व रेत (1:3) का जलरोधी प्लास्टर करें, जिसमें जलरोधी यौगिक मिला हो।






**चित्र क्र 2.33**

- छत के जलरोधी उपचार एवं दीवाल के प्लास्टर के विवरण को जैसा चित्र में दर्शाया है बनायें।
- पूरे विस्तार जोड़ की बाहरी सतहों को सीमेन्ट व जलरोधी यौगिक के घोल से परिष्कृत करें।
- नीचे में दोनों बीम्स के बीच के खाली स्थान पर ए.सी. शीट या एल्यूमिनियम शीट लगायें।

सभी जगहों पर जलरोधी उपचार करते समय कार्य संपादन में कुशल कारीगर, अच्छी सामग्री व उपयुक्त निगरानी की आवश्यकता होती है। सही व उपयुक्त सामग्री का चयन, जलरोधी उपचार की सार्थकता को बढ़ाता है। ठीक से किया गया उपचार लंबे समय तक भवन को सुरक्षित रखता है। संबंधित IS : कोड्स के प्रावधानों का पालन करना अत्यधिक महत्वपूर्ण है।

- खड़े विस्तार जोड़ के उपचार हेतु उसमें प्रिमोल्डेड शीट लगायें। जोड़ में बाहर से सीलेंट लगाकर ऊपर से ए. सी. शीट या एल्यूमिनियम शीट लगायें।

### 3.16 क्रिस्टिलाइन जलरोधी उपचार :–

इस तरह का उपचार पानी की तरफ वाली सतह या दूसरी तरफ वाली सतह, दोनों तरफ किया जा सकता है।

इस तरह के उत्पाद पानी की उपस्थिति में कड़े हो जाते हैं एवं क्रिस्टल की बनावट में आगे बढ़ते रहते हैं, ये मुख्यत: खनिज पदार्थ जनित होते हैं। कंक्रीट की दीवालों एवं अन्य संरचनाओं का उपचार करने के लिये इनका उपयोग होता है। जहाँ तक दरार या खाली स्थान होता है वहाँ तक से घुलकर पहुँच जाते हैं और काफी कड़े क्रिस्टल के रुप में जम जाते हैं। 'कॅपिलरी एक्शन' के कारण आनेवाली नमी के उपचार के लिये यह तरीका सर्वोत्तम है। इन पदार्थो को सतह पर ब्रश से लगाया जा सकता है या फिर ज्यादा समस्या की जगह पर ग्राऊट भी किया सकता है।

### 3.17 नैनो तकनीकी द्वारा जलरोधी उपचार :–

नॅनो तकनीकी पर आधारित पदार्थ बहुत महीन छोटे कणों वाले होते हैं जिनमें कणों का आकार लगभग 5 से 8 नॅनो मी. होता है। पॉलीमर्स के रूप में इस तरह के बहुत से यौगिक उपलब्ध हैं। इनका उपयोग किसी भी निर्माण सामग्री जैसे की कंक्रीट, ईंट, बालू, पत्थर, ग्रेनाइट, प्लास्टर, सीमेंट एस्वेस्टस शीट आदि पर किया जा सकता है।

नैनो तकनीकी आधारित यौगिक के कण छोटे होने के कारण कंक्रीट, पत्थर आदि के कणों के बीच के स्थान में आसानी से प्रवेश कर जाते हैं। इनको साधारणत: पानी के घोल के रुप में सतह लगाया जाता है। इनसे सतह का अच्छा बचाव होता है एवं अंदर तक प्रवेश करके सुरक्षा प्रदान करते हैं।

कंक्रीट के जोड़ों पर (निर्माण जोड़) या अन्य कोई स्थान जहाँ पर जोड़ों से जलरिसाव की संभावना हो, इस तरह का उपचार अच्छे परिणाम देता है । पहले से आयी दरारों के ऊपर छिद्रिल (पोरस) पदार्थों की ऊपरी सतह आदि पर भी यह कारगर है।

**उपचार का तरीका :–**

सतह को साफ करें व सूखने के लिये छोड़ दें। सफाई करते समय सभी लूज मटेरियल, ग्रीस व तेल व अन्य बाहरी पदार्थों को साफ करें। नये कंक्रीट पर उपचार यदि करना हो तो तराई पूर्ण होने के बाद सतह सूखी हो। वर्षाकाल में उपचार के बाद कम से कम 2 घंटो तक वर्षाजल से उपचार को बचाना चाहिये।

उपचार के पहले सतह को निम्न प्रकार से तैयार करें :–

- पानी को तेजधार दबाव (कम से कम 1400 पी.एस.आई.) के साथ सतह की धुलाई कर सूखने के लिये छोड दें।
- रसायनिक सफाई के घोल का भी इस्तेमाल किया जा सकता है।
- सभी तरह के बाहरी कणों, ग्रीस, तेल, बिटुमेन, पेंट आदि को साफ करें।
- सतह पर दिखने वाली बड़ी दरारों को 'वी' आकार में काटकर सीलेंट से भरें।
- इस बात का ख्याल रखें की नैनो तकनीकी वाले घोल को लगाने से पहले सीलेंट सूखकर कड़ा हो जाये।
- यदि छत या अन्य समतल सतह पर उपचार करना हो तो उसके साथ पेरापिट पर भी कम से कम 300 मि. मी. ऊपर तक साफ करें।

**घटकों को मिलाना :–**

साफ बर्तन में, साफ व ठण्डे पानी में धीरे–धीरे उत्पादक के विनिर्देशानुसार, नैनो तकनीकी से बने संघनित (कंसंट्रेटेड) जलरोधी यौगिक को मिलायें। मिलाते समय धीरे–धीरे घोल को हिलाते रहें। 3 से 5 मिनिट तक किसी मथनी से अच्छी तरह मिलायें या 'पॅडल मिक्सर' से कम गति पर मिलायें। तेजी से मिलाने से बचें एवं मिलाते समय झाग

न बनने दें। केवल उतना ही घोल बनायें जितना उसी दिन 18 से 20 घंटो में उपयोग में लाया जा सकता हो।

**घोल को लगाना :-**

घोल को लगातार चलाते रहें। एक कम दबाव वाले स्प्रे पंप से (15-20 पी. एस. आई.), जिसमें वायु का उपयोग ना हो, एक साथ पूरी सतह पर स्प्रे करें। सतह की स्थिति एवं उपयोग के हिसाब से उपचार की मोटाई, उत्पादक के विनिर्देशानुसार तय करें।

■ ■ ■

## अध्याय 3

# जलरोधी उपचार का अनुरक्षण एवं मरम्मत

यदि जलरोधी उपचार ठीक से ना किया जाये तो यह बहुत दिक्कत देता है। उपचार का अनुरक्षण एवं मरम्मत, भवन में रहने वालों के लिये बहुत कष्टदायी है, साथ ही साथ मँहगा भी है।

### 3.1 संडास में जलरिसाव की मरम्मत :–

संडास में पानी का उपयोग काफी होता है। भारतीय शैली या उड़ीसा पॅटर्न सीट वाले संडास में जलरिसाव की संभावना जोड़ों से ज्यादा होती है। संडास सीट व ट्रॅप का जोड़, ट्रैप व निकास पाइप का जोड़ इत्यादि से जलरिसाव हो सकता है । अक्सर जलरिसाव की समस्या बहुमंजिल भवनों में भयावह हो जाती है। नीचे की मंजिल में रहने वालों के लिये यह एक दु:स्वप्न है।

मरम्मत करने के लिये जहाँ पर जलरिसाव हो रहा है, उस भाग को निश्चित करें। जलरिसाव के मामले में जरूरी नहीं कि जहाँ से पानी निकल रहा हो उसी के पास से प्रवेश भी कर रहा हो। जल्दबाज़ी में टाइल्स इत्यादि को तोड़ने से बचें एवं ठीक से सर्वेक्षण करने के बाद एवं अनुभवी व्यक्ति की सलाह लेने के बाद ही आगे की कार्यवाही निश्चित करें एवं निम्न प्रकार से मरम्मत की योजना बनायें :–

i) ज्यादातर जलरिसाव संडास के जलरोधी उपचार से, पानी के पाइप व संडास के पाइप के जोड़ों से होता है।

ii) सबसे पहले निर्माण के समय लगाये गये निचले निकास पाइप (25 मि. मी.) की जाँच करें और देखें की वह ठीक से कार्य कर रहा है या नहीं। यदि यह पाइप बंद है तो एक सरिये की सहायता से उसे खोला/साफ किया जा सकता है। सामान्यत: यदि इस

पाइप से पानी बाहर निकल रहा है और निर्माण के समय जलरोधी प्लास्टर ठीक से किया गया है तो, नीचे जलरिसाव नहीं होगा।

iii) टाइल के या अन्य सभी जोड़ों को खोलकर सीलेंट से भर देने से समस्या काफी हद तक ठीक हो जायेगी।

iv) सीट के ट्रैप में अंदर से हाथ डालकर जोड़ की जाँच करें एवं अंदर से जोड़ में चारों तरफ 'एम.सील' लगायें।

v) फ्लशिंग सिस्टर्न के आउटलेट पाइप एवं संडास सीट के जोड़ को जाँचने के लिये केवल उस स्थान पर फर्श को तोड़ें एवं जोड़ की जाँच करें। आवश्यकतानुसार जोड़ की 'एम.सील' से मरम्मत करें।

vi) बाहरी दीवाल तोड़ कर खड़े पाइप एवं अंदर से आनेवाले पाइप का मिलान (जंक्शन) जाँच करें। अंदर की तरफ टॉर्च की सहायता से चारों तरफ से जोड़ को जाँचे एवं आवश्यकतानुसार 'एम.सील' से मरम्मत करें।

उपर्युक्त मरम्मत करने के बाद भी यदि जलरिसाव है तो पानी के पाईपों को उघाड़ कर जलरिसाव के लिये जाँच करें और आवश्यकतानुसार मरम्मत करें।

vii) इसके बाद भी यदि जलरिसाव नहीं रूकता तो पूरे संडास के फर्श को तोड़कर सभी जोड़ों की मरम्मत करें एवं जलरोधी प्लास्टर को तोड़कर फिर से सावधानी से करें।

सामान्यत: ऊपर के प्रथम चार चरणों में ही जलरिसाव रुक जाता है।

### 3.2 स्नानघर की मरम्मत:–

मरम्मत हेतु निम्न अनुक्रम अपनायें

i) नहानी ट्रॅप एवं स्नानघर के फर्श के बीच के स्थान की जाँच करें और आवश्यकतानुसार 'सीलेंट' से ठीक से भरें।

ii) टाइल्स के सभी जोड़ों को खोलकर फिर से 'सीलेंट से भरें।

iii) ड्रेन पाइप आदि की जाँच करें और यदि कुछ अटका है तो साफ करें।

iv) फर्श के नीचे की सभी दबी हुई पाइप लाइनों की जाँच करें, जैसे कि वाशवेसिन का निकासी पाइप। पाइप लाइनों से जलरिसाव की जाँच करने के लिये 5-6 दिनों तक उपयोग को रोकें और फिर से इस्तेमाल करें यदि जलरिसाव वाली जगह पहले सूखकर फिर गीली हो जाये तो रिसाव इन्हीं पाइपों से है।

v) पाइप लाइनों को खोदकर रिसाव की जगह ढूँढ़े एवं मरम्मत करने के लिये 'एम सील' या अन्य सीलेंट का उपयोग करें। यदि पाइप लाइन में दरार हो तो पाइप को बदल दें।

vi) सभी पानी की दबी पाइप लाइनों की जाँच करें एवं यदि उक्त उपचार के बाद भी जलरिसाव हो तो सीमेंट ग्राउटिंग की व्यवस्था करें।

vii) अंतिम उपाय में पूरे कार्य को तोड़ें व फिर से सावधानी पूरक जलरोधी उपचार करें।

### 3.3 छत की मरम्मत :–

पूरी छत का ठीक से अवलोकन करें यदि दरारें है तो उन पर निशान लगायें। अवलोकन करने से पहले छत की ठीक से सफाई करें। यदि थोड़े से स्थान में जलरिसाव है तो निम्न तरीका अपनायें :–

i) वर्षाजल पाइपों का निरीक्षण करें एवं उन्हें साफ करने की व्यवस्था करें। मुहानों पर यदि किसी प्रकार की दरार है तो मरम्मत करें। पाइप के जोड़ देखें एवं आवश्यकतानुसार सीलेंट लगायें। टूटे एवं चटके पाइपों को बदल दें।

ii) खरपतवार (वेजीटेशन) यदि उग रहा हो तो उसे हटायें।

iii) दरारों को 8 से 10 मि. मी. मोटाई में 'वी' आकार में काटें। इस ग्रूव की सफाई करने के लिये तार के ब्रश एवं कंप्रेश्ड हवा का इस्तेमाल करें।

iv) दरारों को भरने के लिये सीलेंट का इस्तेमाल करें। सीमेंट आधारित एवं पानी में घुलनशील सीलेंट के साथ सावधानी बरतें और ख्याल रखें की इस तरह के सीलेंट 'श्रिंकेज प्रूफ़' हो।

v) अन्य जगहों पर लकड़ी की थप्पी से जाँच करे कि पुराना जलरोधी उपचार छत पर से उखड़ा तो नहीं है। यदि उखड़ा है तो उसे पूरी तरह से हटा कर फिर से उपचार करें।

vi) पेरापिट के ऊपर से यदि जलरिसाव हो रहा है तो, उसके ऊपर आर. सी. सी. की कोपिंग बनायें एवं उसमें उपर बाहर की तरफ ढ़ाल रखें। ऐसी कोपिंग को दीवाल से कम से कम 75 मि. मी. दोनों तरफ बाहर निकालें एवं ड्रिप कोर्स भी बनायें।

vii) पेरापिट व छत के जोड़ पर फिलेट का निरीक्षण करें और किसी भी क्षति की मरम्मत करें।

viii) छत पर यदि टाइल्स लगी हैं तो उनके जोड़ों का निरीक्षण करें और आवश्यकतानुसार जोड़ों को खोलकर सीलेंट से भरें।

ऊपर से सभी कदम उठाने के बाद भी यदि पुरानी छतों से जलरिसाव नहीं रूकता है तो पूरे पुराने उपचार की निकालें एवं दरारों को भरने के बाद नये जलरोधी उपचार का प्रावधान करें। पुरानी छतों पर यदि उपयुक्त ढ़ाल ना हो तो सबसे पहले इसकी व्यवस्था करें, क्योंकि बगैर उपयुक्त ढ़ाल के कोई भी जलरोधी उपचार कारगर नहीं होगा।

पुराने जलरोधी उपचार या पुराने भवनों की मरम्मत के लिये जहाँ तक संभव हो अनुभवी एवं कार्यकुशल व्यक्तियों की सेवा लेनी चाहिये। आजकल बाजार में बहुत से व्यावसायिक सेवादाता उपलब्ध हैं जो कि गारंटी के साथ मरम्मत का कार्य करते हैं, ऐसे सेवादाताओं को बढ़ावा देना चाहिये।

■ ■ ■

## अध्याय 4

# मामलों का अध्ययन (केस स्टडीज़)

विगत में किये सफल कार्यों का अध्ययन हमें आगे कार्य करने के लिये मार्गदर्शन करता है। इस अध्याय में कुछ चुने हुये मामलों का विवरण दिया गया है।

**4.1 मामला क्र. 1 :–**

**इरीसेन पुणे के हॉस्टल में स्थित भोजनगृह का जलरोधी उपचार :–**

इरीसेन हॉस्टल एक तीन मंजिला इमारत है। इसे 1975 में बनाया गया था। इस इमारत में कई वर्षों से जलरिसाव की समस्या रही है एवं पूर्व में किये गये उपचारों का अपेक्षित परिणाम नहीं मिला है। इस इमारत में मुख्यत: निम्न स्थानों पर जलरिसाव की समस्या अधिक थी :–

i) भोजनगृह में, बीच की बीम के पास विस्तार जोड़, रसोईघर की तरफ, खिड़की के छज्जों एवं दीवालों से रिसाव की मात्रा अधिक थी।

ii) बाहर की गॅलरी में भी समस्या थी।

**भोजनगृह का उपचार :–**

समय–समय पर किये गये पुराने सभी जलरोधी उपचारों को पूरी तरह से हटाया गया। आश्चर्य की बात थी की इन उपचारों की कुल मोटाई 200 से 250 मि. मी. तक जा पहुँची थी और ज्यादा वजन (ओवर वर्डन) हो जाने से भी समस्या बढ़ती जा रही थी। उपचार हटाने के बाद सभी जगह की ठीक से सफाई की गई एवं पाया कि :–

i) बड़ी–बड़ी दरारें छत में हैं जो कि स्लेब की 'रिज लाइन' पर ज्यादा हैं।

ii) छोटी अन्य दरारें भी अनियमित रुप से हैं।

iii) खिड़कियों के छज्जों के ऊपर प्लास्टर में बड़ी दरारें हैं।

iv) छत में ढ़ाल पर्याप्त (1:30) है।

v) वर्षाजल पाइप 3.5 मी. दूरी पर लगे हैं, जो उपयुक्त है।



**चित्र क्र 4.1**



**चित्र क्र 4.2**

उक्त निरीक्षण के बाद निर्णय लिया गया की छत का उपचार 'पालीमर युक्त सीमेंटियस यौगिक' से किया जायेगा।

उपचार को निम्न भागों में बाँटा गया :–

i) दरारों का उपचार

ii) पेरापिट (कम उँचाई की) का उपचार

iii) छत की सतह का उपचार

iv) 'ब्रिक बैट' कोबा

v) विस्तार जोड़ का उपचार

i) **दरारों का उपचार :–**

सभी छोटी–बड़ी दरारों को 'वी' आकार में खोला गया। खोलने के बाद उनकी तार के ब्रश एवं पानी की तेजधार से सफाई की गई। इन दरारों में सीमेंट स्लरी (पेंट कन्सिसटेंसी) जिसमें 0.5% 'ऐक्वेक्स–5' मिलाया गया था, को ब्रश से ठीक से अंदर तक सभी तरफ लगाया गया।

इसके बाद सीमेंट व रेत मसाले में 6% 'एक्वेक्स –5' मिलाकर (पेस्ट कंस्सिटेंसी) ठीक से लोहे की पत्ती की सहायता से दरारों में भरा गया।



**चित्र क्र 4.3**

**पेरापिट का उपचार :–**

पेरापिट के पुराने प्लास्टर को पूरी तरह निकाला गया। ईंटकार्य के ढ़ीले मसाले को निकाल कर नया मसाला (सीमेंट व रेत 1:4) भरा गया जोड़ों को भरने के बाद सीमेंट स्लरी में 0.5% 'एक्वेक्स –5' मिलाकर (पेंट कंसिस्टेंसी), ब्रश से सभी तरफ पेरापिट पर लगाया गया। पूरी पेरापिट को एक साथ सीमेंट व रेत (1:3) के मसाले में 0.5% 'एक्वेक्स–5' मिलाकर प्लास्टर किया गया। पेरापिट व स्लेब के जोड़ में बने फिलेट का उपचार कर उस पर भी प्लास्टर किया गया ।

**छत की सतह का उपचार :–**

छत की सतह की ठीक से सफाई के बाद दो परतों में 'पॉलीमर मॉडीफाइड सीमेंटियस' उपचार किया गया। पहली परत में पतली सीमेंट स्लरी में 6% 'एक्वेक्स–5' मिलाकर (पेंट कंसिस्टेंसी) ब्रश से सभी सतहों पर लगाया गया। पहली परत लगाने के अगले दिन दूसरी परत में गाढ़ी सीमेंट स्लरी 6% 'एक्वेक्स–5' के साथ लगाई गई।

**ब्रिकबैट कोबा :–**

ब्रिकबैट कोबा को दो बार में लगाया गया। पहली बार में सीमेंट–रेत (1:5) के मसाले में 0.5% 'एक्वेक्स–5' मिलाकर, इसे 25 मि. मी. मोटाई में बिछाकर 'ब्रिक–बैट' (ईंट के आधे व पॉव टुकड़े) को जोड़ काटकर बिछाया गया। पहली बार में ईंट के जोड़ आधी गहराई तक भरे गये। इस परत की दो दिन तराई करने के बाद ऊपर से सीमेंट–रेत के मसाले (1:4) 0.5% 'एक्वेक्स–5' मिलाकर बाकी जोड़ों को भरा गया एवं एक साथ ऊपरी प्लास्टर 25 से 40 मि. मी. मोटाई में किया गया। इस प्लास्टर में 450 x 450 मि. मी. माप के चौकोर दाग रस्सी की सहायता से बनाये गये ।







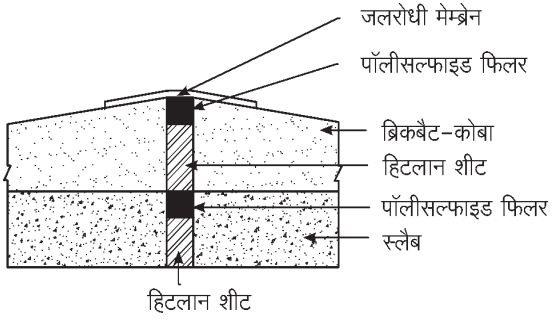




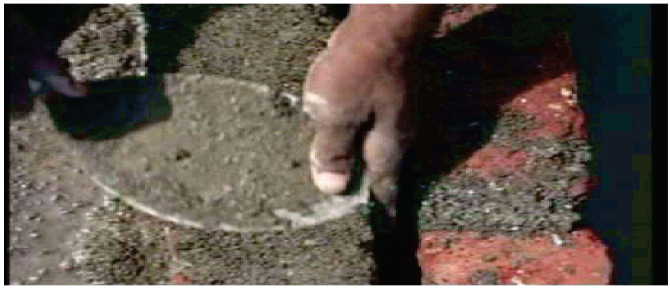
**चित्र क्र** 4.4

**विस्तार जोड़ का उपचार :–**

विस्तार जोड़ के ऊपर से पुराना उपचार पूरी तरह से हटाया गया। जोड़ के टूटे हुये किनारों को सीमेंट व रेत के मसाले (1:4, 0.5% 'एक्वेक्स –5' के साथ) से नई धारें बनायी गईं। जोड़ के बीच के स्थान पर 'हिटलॉन' शीट को ऊपर से 12 मि. मी. नीचे लगाया गया। ऊपरी 12 मि. मी. स्थान को 'पॉलीसल्फाईड' सीलेंट से भरा गया। सीलेंट भरने के पहले सभी तरफ प्राइमर को लगाया गया। पॉलीसल्फाइड सीलेंट 4 से 6 हप्ते में पूरी तरह तैयार हो जाता है। यह एक लचीला जलरोधी पदार्थ है। ऊपरी सतह पर से एक परत पॉलीमर मॉडीफाइड बिटुमिनस फेल्ट लगाया गया।


जलरोधी मेम्ब्रेन
पॉलीसल्फाइड फिलर
ब्रिकबैट–कोबा
हिटलान शीट
पॉलीसल्फाइड फिलर
स्लैब
हिटलान शीट





**चित्र क्र** 4.7





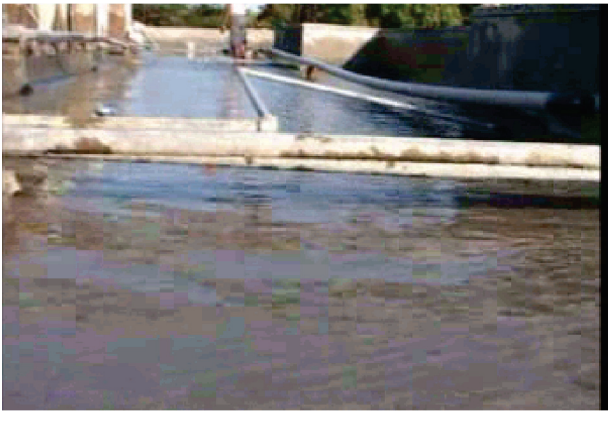


**चित्र क्र** 4.8

**वर्षाजल पाइपों का उपचार : –**

वर्षाजल पाइपों के मुहानों का पॉलीमर मॉडीफाइड सीमेंट स्लरी से उपचार किया गया।

उक्त उपचार होने के बाद पूरी छत पर 21 दिनों तक पानी भरकर तराई की गई एवं जलरिसाव की जाँच की गई।





**चित्र क्र** 4.9

**4.2 मामला संख्या – 2 :–**

**दुर्गापुर केमीकल लि. की आवासीय कॉलोनी का जलरोधी उपचार :–**

दुर्गापुर केमीकल लि. की कॉलोनी में 400 से ज्यादा आवास हैं। ज्यादातर आवासों में छत व पेरापेट से जलरिसाव की समस्या थी। शुरुआत में पी. वी. सी. मेम्ब्रेन से उपचार किया गया था लेकिन बाद में उसे भंगुर एवं पानी से भरा हुआ पाया गया, अत: छतों का पूरी तरह फिर से जलरोधी उपचार करने का निर्णय लिया गया। निम्न चरणों में नया कार्य किया गया:–

- पुराने उपचार को पूरी तरह से निकाला गया।
- छत की सफाई करने के बाद सभी दरारों को पॉलीमर मॉडीफाइड सीमेंट के मसाले से भरा गया।
- छत पर उपयुक्त ढ़ाल देने के लिये अतिरिक्त कंक्रीट की परत डाली गई।
- कंक्रीट के ऊपर फिर से 'पॉलीमर मोडिफाइड' सीमेंट स्लरी की दो परत लगाई गयीं।
- 7 दिनों तक तराई करने के बाद ए. पी. पी. मेम्ब्रेन से उपचार करने के लिये प्राइमर लगाया गया।
- 3 मि. मी. मोटे ए. पी. पी. मेम्ब्रेन से छत एवं पेरापेट पर एक साथ उत्पादक के विनिर्देशानुसार कार्य किया गया।

**4.5 मामला संख्या – 3 :**

**डाबर इंडिया लि. गाजियाबाद में पॉलीमर मॉडीफाइड बिटुमिनस कोटिंग से जलरोधी उपचार** :–

डाबर इंडिया लि. का साहिबाबाद इंडस्ट्रियल एरिया में स्थित कारखाना एवं अनुसंधान केन्द्र की छत से जलरिसाव की भीषण समस्या थी। छत का क्षेत्रफल लगभग 24,000 वर्ग मी. है। निरीक्षण में पाया गया कि

जलरिसाव का मुख्य कारण वर्तमान उपचार की विफलता है। पुराना उपचार टार फेल्ट के द्वारा किया गया था। जो समय के साथ भंगुर हो गया था और विभिन्न परतों के बीच पानी के जमाव के कारण जलरिसाव को बढ़ावा मिल रहा था।

इस मामले में पॉलीमर मॉडिफाइड बिटुमिनस इमल्शन कोटिंग का उपयोग 2010 में किया गया और इस समय तक उपचार में किसी भी प्रकार की समस्या नहीं आयी है।

**जगह का सर्वेक्षण :–**

ज्यादार उद्योगों के भवन में छत के ऊपर काफी अन्य मशीनें जैसे कि वातानुकुलन, कूलिंग टॉवर एवं केबल्स व अन्य सामग्री लगी होती हैं। इन सब के कारण छत पर काफी अवरोध होते हैं। छत पर काफी पाइप लाइन छत के ऊपर ही रखी थीं, जो कि जल वहाव में रूकावट थी। चूँकि छत पर काफी अवरोध थे जिससे 'प्रिफेब्रिकेटेड मेम्ब्रेन' का उपयोग संभव नहीं था, अत: 'पॉलीमर मोडिफाइड बिटुमिनस इमल्शन' (तरल पदार्थ) से उपचार करने का निर्णय लिया गया। ऐसे बहुत से स्थान थे जहाँ पुराना उपचार पूरी तरह से नष्ट हो गया था, अत: नये उपचार के पहले पुराने उपचार को पूरी तरह निकाला गया।







**छत के उपर अवरोध**

**चित्र क्र** 4.10



छत से निकले पाईप इत्यादि
चित्र क्र 4.11



छत में दरारें
चित्र क्र 4.12





**पुराने उपचार को निकालना**
**चित्र क्र** 4.13





**पॅरापेट एवं छत पर नया उपचार**
**चित्र क्र** 4.14

- नया उपचार :– पुराने उपचार को निकालने के बाद छत को अच्छी तरह से साफ किया गया और छत की छोटी या बड़ी दरारों को खोल कर 'वी' आकार में काटा गया। इन दरारों में 'पॉलीमेरिक क्रेक फिलिग कंपाउन्ड' एवं एस. बी. आर. आधारित 'पॉलीमर मॉडिफाइड मॉर्टर' से भरा गया।

- पेरापेट के ऊपर से भी टार फेल्ट को हटाया गया एवं जहाँ प्लास्टर की अवस्था ठीक नहीं थी, उसे निकाल कर सीमेंट व रेत (1:4) के मसाले में अविभाज्य जलरोधी यौगिक मिलाकर, प्लास्टर किया गया। फिनिश्ड प्लास्टर के ऊपर 'पॉलीमर मॉडिफाइड' सीमेंट स्लरी का कोट किया गया। पेरापिट व छत के जोड़, कॉलम व छत के जोड़ के स्थानों पर 'फिलेट' बनाया गया एवं उसको भी जलरोधी सीमेंट स्लरी से उपचारित किया गया।

- सभी जगह की मरम्मत के बाद छत की फिर से सफाई की गई जिससे धूल आदि के कण ना रहें सफाई के बाद प्राइमर कोट लगाया गया।

- प्राइमर के पूरी तरह सुखने के बाद 'पॉलीमर मॉडिफाइड इलास्टोमेरिक बिटुमिनस कोटिंग' को चार परतों में लगाया गया।

- पहली परत ब्रश से लगाई गयी एवं पूरी तरह सूखने के बाद उस पर 'फाइबरमेश' को मजबूती बढ़ाने के लिये बिछाया गया। इसके ऊपर दूसरी परत भी ब्रश से लगाई गई।

- दूसरी परत के सूखने के बाद तीसरी व चौथी परत को ब्रश से लगाया गया और इसको पूरी तरह सूखने के लिये छोड़ दिया गया।

- उपर्युक्त उपचार को सुरक्षित करने के लिये उसके ऊपर एम–20 श्रेणी के कंक्रीट की एक परत डाली गई जिसके ऊपर 1:100 का ढ़ाल बनाया गया। इस कंक्रीट के ऊपर पानी भरकर तराई की गई एवं जलरिसाव की जाँच की गई।





**नये उपचार के बाद का दृश्य**

**चित्र क्र** 4.14

2010 में किये उपचार में अभी तक किसी प्रकार की दिक्कत नहीं आयी है।

■ ■ ■

## अध्याय 5

# जलरोधी सामग्री एवं उसका प्रयोग

**5.1** जलरोधी उपचार के लिये उपयुक्त सामग्री के चुनाव का बहुत महत्त्व है। विभिन्न परिस्थितियों में अलग–अलग सामग्री की उपयोगिता होती है। मुख्यत: जलरोधी सामग्री को उनके अवयवों के आधार पर निम्न श्रेणियों में बाँटा जा सकता है:–

i) बिटुमेन आधारित सामग्री ii) सीमेंट आधारित सामग्री
iii) पॉलीमर आधारित सामग्री (इपॉक्सी व पॉलीयूरेथिन)
iv) क्रिस्टलाइन सामग्री v) नैनो तकनीकी आधारित सामग्री

**5.2 बाजार में मुख्यत: निम्न उत्पादकों के विभिन्न उत्पाद उपलब्ध है:–**

i) डा. फिक्सिट (पिडिलाइट)
ii) शालीमार टार प्रोडक्ट (एस.टी.पी.)लि.
iii) फॉसरॉक iv) सीको v) सीका
vi) एशियन लेबोटरीज़ vii) चोकसे केमिकल्स प्रा.लि
viii) बी. ए. एस. एफ. इंडिया लि. एवं
ix) ज़ाईडेक्स इंडस्ट्रीज आदि।

उपर्युक्त उत्पादकों के अलावा भी कई और नये–पुराने उत्पादक बाज़ार में उपलब्ध हैं जिन्हें उनकी जरूरत के अनुसार उपयोग किया जा सकता है।

**5.3 उत्पादकों के विभिन्न उत्पाद :–**

उत्पादों का संक्षिप्त विवरण बीचे टेबल में संदर्भ हेतु दिया गया है। इस टेबल में सम्मिलित विवरण–विभिन्न स्रोतों से लिया गया है एवं उपयोगकर्ता को उत्पादक के विनिर्देशों के साथ ही उत्पादों का उपयोग करना चाहिए।

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| **5.3.1 बिटुमेन आधारित सामग्री** | | | |
| | (I) शालीमार टर प्रोडक्ट लि. के उत्पाद :- | | |
| 1 | शैलीकोट टी 10 /टी 10 ए | यह एक पानी आधारित इमल्शन है जिसे गीली सतह पर लगाया जा सकता है टी-10- ए की फिनिश टी-10 से अच्छी है। | कंक्रीट दीवालों की जलरोधी पेंटिग खासतौर से जमीन के नीचे एवं जहाँ पर बिटुमेन को गर्म नहीं कर सकते वहाँ यह लाभदायी है। |
| 2. | शैलीकोट टी. 12 एवं टी- 14 | ये दोनों पानी आधारित इमल्शन हैं। टी-12 में बिटुमेन के साथ निष्क्रीय रेशों (फाइब्रस) वाला फिलर मटेरियल मिला होता है। टी-14 सूखने पर ज्यादा कड़ा हो जाता है एवं गर्म वातावरण के लिए उपयुक्त है। | प्राइमर के ऊपर एक या दो परत लगायें। यह एक अच्छा लचीला-जलरोधक है। इन्हें थर्मल इन्सुलेशन के ऊपर लगाया जाता है। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| 3. | शैलीकोट टी–32 | यह भी टी –12 की तरह ही है। यह तुलनात्मक रुप से तापमान बदलाव एवं नमकीन वातावरण से सुरक्षित है। | इसे गीली छतों, दीवालों, छज्जों आदि पर लगाया जा सकता है। |
| 4. | शैलीटेक्स प्राइमर | यह IS : 3384–1986 के अनुरुप सॉल्वेंट आधारित बिटुमिनस प्राइमर है। | इसे बिटुमिनस उपचार के पहले प्राइमर की तरह इस्तेमाल करते हैं, इससे उपचार की पकड़ बढ़ती है। |
| 5. | शैलीबॉण्ड ए.पी.पी. | यह सिंथेटिक रबराइज्ड, ए.पी.पी. मेम्ब्रेन को चिपकाने वाला पदार्थ है। | इसका उपयोग बिटुमिनस मेम्ब्रेन को चिपकाने के लिये होता है। इसे ब्रश से या स्प्रे से लगा सकते हैं। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| 6. | सुपर सिल्वर शील्ड | यह बिटुमिनस जंगरोधी बहुपयोगी एल्यूमिनियम पेंट है। | इसे कंक्रीट, ईंटकार्य की दीवालें, लोहे के पाइप व अन्य संरचनाओं पर लगाया जा सकता है। |
| **(II)** | **चोकसे केमिकल्स प्रा.लि के उत्पाद** | | |
| 1. | रुफसील | यह पॉलीमर मॉडिफाइड मेम्ब्रेन है जिसमें बगैर बुना हुआ पॉलिस्टर या ग्लास फाइबर मजबूती के लिये इस्तेमाल होता है। | नई व पुरानी छतों, पेरापिट, बेसमेंट में उपयोगी। इसे टॉर्च वेल्डिंग तकनीकी से लगाया जाता है। |
| 2. | पॉलीमोड ए.पी. | यह पॉलीस्टर आधारित जलरोधी मेम्ब्रेन है जिसके दौनों तरफ पॉलीमर बिटुमेन की परत होती है। | नई व पुरानी छतों, पेरापिट, बेसमेंट में उपयोगी। इसे टॉर्च वेल्डिंग तकनीकी से लगाया जाता है। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| 3. | निलोबिट पी. एन. | यह ए. पी. पी. मॉडिफॉइड बिटुमेन मेम्ब्रेन है जिसमें बगैर बुना हुआ पॉलिस्टर फाइबर मज़बूती के लिये प्रयोग होता है। | नई व पुरानी छतों, पेरापिट, बेसमेंट में एकल परतवाला उपचार है। इसे अन्य उपचार के नीचे भी लगाया जा सकता है। |
| 4. | टार–ओ–थाने –2 | यह बिटुमिनस पॉलीयूरेथिन कंपांउड है। यह दो अलग–अलग हिस्सों मे मिलता है जिसे लगाने के पहले मिलाना है। | इसे सुरक्षा परत की तरह नींव, पाइपलाइन आदि पर भी लगाया जा सकता है। नई व पुरानी छतों, पेरापिट, ए.सी. नालीदार चादरें, संडास की संकन स्लैब में ब्रश द्वारा दो कोट लगाये जाते हैं। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| **(III) टेक्सा इंडिया लि. के उत्पाद :-** | | | |
| 1. | हाइपर मोर्टर प्लास - | यह ए.पी.पी. मेम्ब्रेन है जिसमें दो परत में मजबूती के लिये पॉलीस्टर फेल्ट का उपयोग होता है। | नई व पुरानी छतों व पेरापिट के जलरोधी उपचार के लिये एक या दो परत में इस्तेमाल होता है। |
| 2. | मोप्लाई-एन-एफ. पी. | यह ए.पी.पी. प्लास्टोमेरिक बिटुमेन आधारित मेम्ब्रेन है इसमें भी पॉलीस्टर फेल्ट का मजबूती के लिये उपयोग होता है। | ढ़ाल दार छतें जहाँ पहुँच नहीं हैं (नॉन एसेसिबल) के के लिये उपयोगी। |
| 3. | मोर्टर प्लास-एस.बी.एस.-एफ. एम./एफ पी./एफ. पी. वी. | एस.बी.एस. इलास्टोमेरिक बिटुमेन मेम्ब्रेन इसमें पॉलिस्टर फेल्ट (एफ.पी.),ग्लास फाइबर मेश (एफ. एम.)/ स्टेबलाइज्ड पॉलीस्टर फेल्ट (एफ. पी. वी.) का उपयोग मजबूती के लिये होता है। | नई व पुरानी छतों, पेरापिट ढ़ालदार छतें। पुलों की स्लैब के उपर जिसके ऊपर सुरक्षा परत बिछायी गई हो। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| **(IV) बेंगाल बिटुमेन के उत्पाद :–** | | | |
| 1. | वाटरप्रूफ मेम्ब्रेन | यह बिटुमेन आधारित मेम्ब्रेन है जिसे टॉर्च से गरम करके लगाया जाता है। | नई व पुरानी छतों व पेरापिट के जलरोधी उपचार हेतु। |
| 2. | पॉलीशील्ड वाटरप्रूफ मेम्ब्रेन | यह पॉलीमर मॉडिफाईड बिटुमेन आधारित मेम्ब्रेन है, जिसे टॉर्च से गरम करके लगाया जाता है। | नई व पुरानी छतों व पेरापिट के जलरोधी उपचार हेतु। |
| 3. | पॉलीफ्लेक्स वाटरप्रूफ मेम्ब्रेन | यह पॉलीमर मॉडिफाइड बिटुमेन आधारित मेम्ब्रेन है जिसे बिटुमिनस सीलेंट से लगाया जाता है। | नई व पुरानी छतों व पेरापिट के जलरोधी उपचार हेतु। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| **(V) यूनाईटेड टार प्रो. (प्रा) लि. के उत्पाद :-** | | | |
| 1. | यूनीफेल्ट | यह हेजियन क्लाथ के साथ बना बिटुमेन फेल्ट है (IS :1322-1993) | * नई व पुरानी छतों व पेरापिट के जलरोधी उपचार हेतु। * ढ़ालदार छतें, एसी. चादरें, जी. आई. छत की चादरें आदि। |
| 2. | निलोबिट-पी. एम./पी. एन./एफ.एन | यह ए.पी.पी बिटुमिनस या एस.बी.एस. मॉडिफाइड मेम्ब्रेन है। इसमें पॉलिस्टर फाइबर या ग्लास फाइबर मजबूती के लिये उपयोग में लाये जाते हैं। | * नई व पुरानी छतों व पेरापिट के जलरोधी उपचार हेतु। * ढालदार छतें, ए.सी. चादरें, जी. आई. छत की चादरें आदि। |
| **(VI) सीका इंडिया प्रा. के उत्पाद :-** | | | |
| 1. | सीका डब्ल्यू.पी शील्ड 103/104 पी. | ए. पी. पी. मॉडिफाइड बिटुमिनस, पॉलिस्टर फाइबर सहित मेम्ब्रेन, साधारण फिनिश के साथ। | * नई व पुरानी छतों व पेरापेट के लिये * बेसमेंट, गीली जगहों के लिये। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| 2. अन्य उत्पाद<br>103/104 पी.एम, टी 130/140 पी.जी, आदि भी थोड़ी विभिन्नताओं के साथ उपलब्ध हैं जिनका उपयोग आवश्यकतानुसार किया जा सकता है। | | | |
| **5.3.2 सीमेंट आधारित सामग्री :-** | | | |
| (I) शालीमार टार प्रो. के उत्पाद | | | |
| 1. | शैलीसेम<br>डब्ल्यू. पी. सी. | यह हेवी ड्यूटी सीमेंट आधारित कोटिंग है। | सभी सीमेंट की सतहें (प्लास्टर) अंदर या बाहर, बेसमेंट, टनल, छत पानी की टंकियाँ इत्यादि। |
| 2. | शैलीसेम<br>एफ. डब्ल्यू. पी. | यह उपयोग के लिये तैयार दो हिस्सों में मिलने वाला लचीला सीमेंट आधारित घोल है (IS: 6582) | * संकन स्लैब,<br>* छोटे पौधों के गमले,<br>* छत व बालकनी,<br>* बेसमेंट व जमीन के नीचे के निर्माण हेतु। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| 3. | शैलीसेम<br>ई. डब्ल्यू<br>पी.–ए. आर. | यह उपयोग के लिये तैयार<br>दो हिस्सों में मिलने वाला<br>लचीला सीमेंट आधारित<br>घोल है। यह पौधों की जड़ों को नहीं<br>घुसने देता (एंटी रुट) व यू. वी.<br>रेसिस्टेंट है। | छत के ऊपर के उद्यानों के<br>नीचे व ऐसी जगह जहाँ मिट्टी भरनी हो<br>या हमेशा नमी रहती हो। |
| 4. | शैलीसेम<br>ई. डब्ल्यू. पी. | यह उपयोग के लिये दो हिस्सों<br>में मिलनेवाला घोल है।<br>इसमें ग्रेडेड एग्रीगेट,<br>एडमिक्चर एवं रेजिन मिले<br>हुये हैं व यू.वी. रेसिस्टेंट है। | * सभी प्लास्टर की हुई व कंक्रीट<br>की भीतरी बाहरी सतहें,<br>* बेसमेंट, लिफ्टपिट,<br>पानी की टंकियाँ<br>* छतें व पेरापेट,<br>* स्वीमिंग पूल, संडास, स्नानघर<br>आदि हेतु। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| 5. | शैली प्लास्ट एल.डब्ल्यू –प्लस./ प्लस प्लस | यह अविभाज्य जलरोधी यौगिक है। (IS : 2645–2003, 9103–2000) 2. प्लस प्लस जलरोधी होने के साथ–साथ जंगरोधी भी है। | * इसे कंक्रीट व सीमेंट प्लास्टर के मसाले में मिलाया जाता है, * यह परमिएबिलिटी को कम करता है, * छतों, बेसमेंट,पानी की टंकीयों, आदि का कंक्रीट एवं प्लास्टर, * संडास, स्नानगृह का जलरोधी प्लास्टर हेतु। |
| (II) सीका इंडिया प्रा. लि. के उत्पाद:– | | | |
| 1. | सीका सेमफ्लेक्स | सीमेन्ट स्लरी कोटिंग के लिये एक्रिलिक डिस्पर्सल। | बेसमेंट, पानी की टंकियाँ, स्वीमिंगपूल एवं घरों में गीले स्थान (संडास, स्नानगृह आदि) हेतु। |
| 2. | सीका टोप–सील 107/सील 109 हाई | 1. एक्रिलिक पॉलीमर मॉडीफाइड उपयोग के लिये तैयार 2. सील– 109 को फाइबर ग्लास मेश के साथ लगायें। | * बेसमेंट,पानी की टंकियाँ, स्वीमिंग पूल, संडास, स्नानगृह एवं छतों पर सुरक्षा परत के नीचे उपयोगी। * सील 109 को छतों पर बगैर सुरक्षा परत के लगा सकते हैं। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| 3. – | सीका फ्लेक्सिकोट 1 के | उपयोग के लिये तैयार एकल यौगिक, पहले से मिली हुई प्लास्टर के लिये सामग्री। | ✻ बाहरी व भीतरी दीवालों का प्लास्टर व उनकी मरम्मत,<br>✻ पानी की टंकियाँ, संडास, स्नानगृह आदि का जलरोधी प्लास्टर हेतु। |
| (III) डा. फिक्सीट (पिडीलाइट) के उत्पाद:– | | | |
| 1. | पिडिक्रीट– यू. आर. पी. | अविभाज्य जलरोधी यौगिक जिसे सीमेंट मसाले या कंक्रीट में मिलाया जाता है। | ✻ सभी जगह की कंक्रीट व जलरोधी प्लास्टर।<br>✻ मरम्मत के लिये प्लास्टर एवं सीमेंट मसाले में मिलाया जा सकता है। |
| 2. | पिडिक्रीट– एल. डब्ल्यू.–प्लस | अविभाज्य जलरोधी यौगिक जिसे सीमेंट मसाले या कंक्रीट में मिलाया जाता है।<br>✻ जलरोधी होने के साथ–साथ यह जंग रोधी भी है। | ✻ सभी जगह की कंक्रीट व जलरोधी प्लास्टर,<br>✻ मरम्मत के लिये प्लास्टर एवं सीमेंट मसाले में मिलाया जा सकता है, |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| 3. | पिडिफिन –2 के | यह एक्रिलिक सीमेंटियस, दो हिस्सों में मिलनेवाला घोल है। लगाने के बाद लचीला जलरोधी मेम्ब्रेन बन जाता है। | * सभी सतहों पर ब्रश से कोटिंग की जा सकती है, नये पुरानी इमारतों के लिये उपयोगी।<br>* कंक्रीट एवं ईंटकार्य के बीच सीलेंट की तरह भी इस्तेमाल किया जा सकता है। |
| 4. | बाथसील ग्राउट | पहले से तैयार सीमेंट आधारित न सिकुड़ने वाला गाऊटिंग का मसाला जो खुद समतल हो जाता है। | * ईंटकार्य या कंक्रीट में पाइप लगाने के लिये प्रयुक्त,<br>* पाइप के जोड़ के चारों तरफ एवं फर्श के बीच में डाला जा सकता है। |
| 5. | बाथसील–2 के | पिडिफिन–2 के की तरह ही कार्य करता है। | खासतौर से स्नानगृह या अन्य गीली जगहों के लिये पिडिफिन–2 के, की तरह इस्तेमाल करें। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| (IV) सीको टेक्नोलोजी लि. के उत्पाद :- | | | |
| 1. | सीको - डब्ल्यू पी. | अविभाज्य जलरोधी यौगिक | सभी जगह की कंक्रीट एवं प्लास्टर में जलरोधी उपचार के लिये प्रयोग करें। |
| (V) टेक्सा इंडिया लि. के. उत्पाद :- | | | |
| 1. | टेक्सालास्टिक | यह उपयोग के लिये तैयार दो हिस्सों में मिलता है। इसमें रेत आदि पहले से मिली है। | * इसे स्लरी की तरह या प्लास्टर की तरह सभी सतहों पर लगाया जा सकता है। * यह पीने के पानी की टंकियों में भीतर भी लगाया जा सकता है। * सभी तरह की छतों पर उपयोगी है। |
| (VI) चौकसे केमीकल्स प्रा. लि.के उत्पाद :- | | | |
| 1. | मास्टरक्रीट-81/ यू. आर. पी.-6 | एक्रिलिक/ लेटेक्स आधारित मोर्टर या कंक्रीट के लिये जलरोधी यौगिक | * प्लास्टर के मसाले या कंक्रीट में मिलाया जा सकता है। * सीमेंट स्लरी में मिलाकर जलरोधी कोट किया जा सकता है। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| **5.3.3 पॉलीमर/इपॉक्सी/पॉलीयूरेथिन आधारित जलरोधी सामग्री:–** | | | |
| (I) शालीमार टार प्रा. लि. के उत्पाद :– | | | |
| 1. | शैली पी. वी. सी. | यह एकल परतवाला पी.बी.सी मेम्ब्रेन है, यह यू. वी. रेसिस्टेंट नहीं है। | टनल, बेसमेंट एवं सुरक्षित छतों के लिये उपयोगी। |
| (II) चौकसे केमिकल्स के उत्पाद :– | | | |
| 1. | स्पलैश | जलरोधी तरल पदार्थ जिसे ब्रश से लगा सकते हैं या सीधे स्प्रे किया जा सकता है। | * ऐसी जगह जहाँ पहुँचना या कार्य करना मुश्किल है वहाँ सतह पर स्प्रे भी कर सकते हैं। इसकी दो या तीन परतें लगायें। |
| 2. | टेकोक्सी – 3 | यह पानी में घुलनशील इपॉक्सी कोटिंग है। यह दो हिस्सों में आती है, व अम्ल, क्षार आदि से निष्प्रभावी रहती है। | * सभी तरह की सतहों पर जहाँ पानी रहता हो लगा सकते है ।<br>* पानी की टंकी के अंदर उपयोगी है। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| | | | ❋ सीमेंट के साथ पेस्ट बना कर दरारों के भरने का काम कर सकते हैं। |
| 3. | टेककोट/ टेककोट क्लियर | यह सफेद रंग का पॉलीयूरेथिन जलरोधी कोटिंग है। टेककोट क्लियर रंगहीन है। | छत, पानी की टंकी के बाहर, घर की बाहरी दिवालों, छज्जा, नालीदार ए. सी.चादर उपचार हेतु उपयुक्त। |
| (III) डा. फिक्सिट (पिडिलाइट) के उत्पाद :- | | | |
| | न्यूकोट-कूल न्यूकोट- इजी | पॉलीमर आधारित एकल यौगिक घोल जिसे छत पर फैलाया या ब्रश से लगाया जा सकता है। | ❋ नई व पुरानी छतों पर सीधे लगा सकते हैं।<br>❋ न्यूकोट कूल जलरोधी होने के साथ-साथ उष्मारोधी भी है। इसे न्यूकोट के उपर लगाया जाता है।<br>❋ न्यूकोट- इजी इस्तेमाल के लिये तैयार घोल है, इसे पतला करने की जरूरत नहीं है। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| (IV) सीका इंडिया प्रा. लि. के उत्पाद :- | | | |
| 1. | सीका कूलकोट | एकल यौगिक, एक्रिलिक आधारित जलरोधी व उष्मारोधी कोटिंग | * नई व पुरानी छतों, पेरापिट, छज्जों आदि पर जलरोधी व उष्मारोधी परत की तरह इस्तेमाल करें।<br>* पी. वी. सी. पानी की टंकियों में बाहरी सतह पर उपयोग करें। |
| 2. | सीकालास्टिक 450-एच | पॉलीयूरेथिन आधारित, इलास्टिक,ग्लास फाइबर युक्त रंगीन कोटिंग। | * नई व पुरानी छतें पेरापिट जो खुली या बंद हैं।<br>* जी. आई. शीट के उपर भी लगाया जा सकता है। |
| 3. | सीकालास्टिक 560/601बी.सी./ 621 टी.सी./ 614/821एल.बी./ 827 एच.टी. | सभी पॉलीयूरेथिन आधारित एकल यौगिक हैं, जो सीधे लगाये जा सकते हैं। | * नई व पुरानी छतें पेरापिट जो खुली या बंद हैं।<br>* अन्य उपचारों के साथ ऊपरी सतह की तरह लगा सकते हैं। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| **5.3.4 क्रिष्टलाईन जलरोधी उपचार :–** | | | |
| 1. | पेनेसील सी.डब्ल्यू. पी. (शालीमार) | यह क्रिटस्टलाइन जलरोधी घोल है। | कंक्रीट एवं अन्य सीमेंट सतहों पर लगाया जा सकता है। खासतौर पर बेसमेंट,लिफ्ट के गड्ढे,पानी की टंकियाँ, स्वीमिंग पूल, सीवेज ट्रीटमेंट आदि जहाँ हमेशा पानी की उपस्थिती रहती हो। |
| 2. | डॉ. फिक्सिट क्रिस्टलाईन (पिडिलाइट) | सीमेंटयुक्त क्रिस्टलाइन जलरोधी यौगिक | * जल भंडारण संरचनायें,<br>* कंक्रीट पाइप,<br>* नींव कार्य, टनल, सबवे, निर्माण जोड़ आदि के लिये उपयोगी। |
| 3. | के. आई. एम. (किम)/क्रिस्टॉल–टी–1/टी–2 क्रिस्टॉल इंडिया | सीमेंटयुक्त क्रिस्टलाइन जलरोधी यौगिक | * जल भंडारण संरचनायें,<br>* कंक्रीट पाइप,<br>* नींव कार्य, टनल, सबवे, निर्माण जोड़ आदि में उपयोगी। |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| 4. | मॉनोप्रूफ<br>(मोनार्क का उत्पाद) | एकल तरल यौगिक<br>जिसे ब्रश या रोलर से<br>लगा सकते हैं। | ❊ जलभंडारण संरचनायें,<br>❊ कंक्रीट पाइप,<br>❊ नींव कार्य, टनल, सबवे,<br>निर्माण जोड़ आदि में उपयोगी। |
| 5. | जाईपेक्स<br>क्रिस्टलाइन<br>(जाईपेक्स केमिकल) | क्रिस्टलाइन जलरोधी<br>यौगिक | ❊ जल भंडारण संरचनायें,<br>❊ कंक्रीट पाइप,<br>❊ नींवकार्य, टनल, सबवे, निर्माण जोड़<br>आदि में उपयोगी |
| **5.3.5 नैनो तकनीकी पर आधारित उत्पाद :-** | | | |
| 1. | जायकोसिल+/<br>जायकोप्राइम +<br>इलास्टोबार<br>(जाईडेक्स इंडस्ट्री) | जलरोधी बॉन्डिग<br>एजेन्ट एवं जलरोधी मेम्ब्रेन | ❊ पुरानी व नई छतें, पेरापिट,<br>❊ प्लास्टर की हुई बाहरी दीवालें,<br>❊ कंक्रीट की सतहें के लिये उपयोगी |

| क्र. | ब्राण्ड नाम | सामग्री विवरण | उपयोग |
|---|---|---|---|
| 2. | आई. कैन. नैनो प्राइमर आदि ('आई कैन नैनो' कोलकत्ता) | जलरोधी यौगिक, पेन्ट, साल्ट एफ्लोरोसेंस को कम करने के लिये, | * जलरोधी उपचार बाहरी सतहों पर, *. बॉन्डिंग एजेंट की तरह उपयोग किया जाता है। |
| 3. | एटी डेंप पाउडर साल्ट/लीचिंग अरेस्टार आई. कैन. नैनो कोलकत्ता) | जलरोधी यौगिक, पेन्ट, प्राइमर आदि | * जलरोधी उपचार बाहरी सतहों पर, * साल्ट एफ्लोरोसेंस को कम करने के लिये, * बॉन्डिंग एजेंट की तरह उपयोग किया जाता है। |

■ ■ ■

## अध्याय 6

# आम समस्यायें, उनके कारण एवं उपचार

आमतौर पर भवन में कई जगह नमी पाई जाती है। जहाँ भी नमी है वहाँ अन्य नुकसान भी होना शुरू हो जाते है, जैसे की :–

1. नमी के धब्बे,
2. प्लास्टर व पेंट उखड़ना,
3. फंगस का फैलाव,
4. पानी का टपकना,
5. 'सॉल्ट एफ्लोरेसेंस' आदि

नमी या जलरिसाव की मात्रा एवं भयावहता कई बातों पर निर्भर करती है। कई बार निरीक्षण करने के बाद भी सही निर्णय नहीं हो पाता।

इस अध्याय में नमी एवं जलरिसाव की जगह, मात्रा, समय आदि के अनुसार समस्याओं का विवेचन किया गया है एवं उपचार के लिये सुझाव भी दिये गये हैं। हालाँकि सही निर्णय जगह के निरीक्षण के बाद अनुभव के आधार पर लिया जा सकता है फिर भी दिशा निर्देश के लिये कुछ सुझाव दिये गये हैं।

**I.** समस्या – 'सॉल्ट एफ्लोरेसेंस' के साथ नमी के धब्बे जो अक्सर फर्श की सतह के ऊपर दीवालों में या अन्य जगहों पर हर समय दिखते हैं।

कारण –

1. उच्च भूमिगत जलस्तर, डी.पी.सी. का अभाव या असरदार ना होना
2. उपयोग में लाई गई रेत, ईंट बगैरह में नमक की उपस्थिति

3. नमी का 'कैपिलटरी एक्शन' के कारण ऊपर की तरफ चढ़ना।

उपचार –

1. बाहरी सतह को साफ कर फिर से प्लास्टर करें। सीमेंट व रेत (1:4) में अविभाज्य जलरोधी यौगिक मिलायें।
2. डी.पी.सी. के स्तर पर ग्राऊटिंग करें।
3. प्लिंथ प्रोटेक्शन के लिये सी. सी. एप्रन बनायें।
4. प्रभावित क्षेत्र में क्रिस्टलाईन जलरोधी घोल भी लगा सकते हैं।

**II.** समस्या – हर मौसम में एक ही जगह से पानी टपकना

कारण –

1. प्लंबिंग में रिसाव होना।
2. संडास या स्नानगृह से रिसाव
3. पानी की टंकी से रिसाव

उपचार –

1. जल रिसाव के कारण का निरीक्षण करें।
2. यदि बाहर से ठीक हो सकता हो तो ठीक करें।
3. संडास या स्नानगृह की टाइल्स के जोड़ों को सीलेंट से फिर से भरें। पाइपों के जोड़ का निरीक्षण करें।
4. दबी हुई पानी की पाइपों का निरीक्षण करें।
5. पानी की टंकी में अंदर से जलरोधी प्लास्टर या स्लरी लगायें।
6. क्रिस्टलाईन जलरोधी घोल दोनों तरफ से लगायें।

**III**. समस्या – निर्माण के कुछ सालों तक बहुत सारी जगहों पर 'साल्ट एफ्लोरेसेंस' व फंगस का नमी के कारण पाया जाना।

कारण –

1. वातावरण में नमी की अधिकता

2. निर्माण की नमी का ना सूखना

3. बाहरी दीवालों के प्लास्टर का छिद्रिल (पोरस) होना।

उपचार –

1. गरमी के दिनों में जब नमी कम हो बाहर से जलरोधी पेंट करें।

2. यदि दरारें हो तो पेंट करने से पहले उन्हें सीलेंट से भर दें।

3. 'एंटी फंगल'एवं जलरोधी पेंट का चुनाव करें।

**IV**. समस्या– ठण्ड के दिनों में गीले स्थानों से लगी दीवालों में नमी एवं फंगस, साल्ट एफ्लोरेसेंस के साथ या बिना।

कारण –

1. वातारवरण मे नमी की अधिकता।

2. अचानक जलवायु परिवर्तन।

उपचार –

1. गीले स्थानों के पास की दीवालों पर जलरोधी पेंट लगायें।

2. क्रिस्टलाईन जलरोधी घोल भी लगाया जा सकता है।

3. बाहरी दीवारों पर जलरोधी पेंट करें।

**V.** समस्या– वर्षाकाल में दीवालों में एक स्थान से पानी की बूँदे टपकना।

कारण –

1. बाहरी दीवालों के प्लास्टर में दरारें।

2. आर.सी. सी. एवं ईंटकार्य के बीच दरारें।

उपचार–

1. बाहरी सतह का निरीक्षण कर दरारों को सीलेंट से भरें।

2. बाहर से जलरोधी पेंट करें।

3. 'स्केफोल्डिंग के लिये छोड़े गये छेदों (डेब होल) का निरीक्षण करें एवं यदि ईंट के साथ मसाले की कमी हो तो ठीक करें।

4. पेंट के पहले जलरोधी स्लरी भी लगा सकते है।

**VI**. समस्या– बेसमेंट के फर्श एवं दीवालों में नमी।

कारण –

1. बाहरी जलरोधी उपचार प्रभावी ना होना।

उपचार –

1. यदि संभव है तो बाहर से जलरोधी उपचार को ठीक करें। यह सामान्यत: संभव नहीं होता।

2. अंदर से क्रिस्टालाईन जलरोधी घोल लगायें।

3. भीतर से जलरोधी प्लास्टर करके पॉलीमर आधारित स्लरी को लगायें।

4. फर्श के ऊपर 10 से 15 मि.मी. पॉलीमर/पॉलीयूरेथिन/इपॉक्सी आधारित परत लगायें।

**VII**. समस्या – पेरापिट एवं छत के जोड़ से वर्षाकाल में जलरिसाव।

कारण –

1. जोड़ पर ठीक से फिलेट ना बनाना।
2. जलरोधी उपचार एक साथ ना होने के कारण प्रभावी ना होना।

उपचार –

1. ऊपरी सतह पर जलरोधी स्लरी लगायें इसके पहले यदि दरारें दिखती हों तो उन्हें सीलेंट से भरे।
2. ऊपर से बिटुमिनस मेम्ब्रेन से उपचार करें।
3. यदि फिर भी जल रिसाव हो तो पुराना कार्य तोड़कर सावधानी से फिर से करें।

**VIII**. समस्या –

1. पाइप एवं दीवालों के जोड़ों से रिसाव
2. नहानी ट्रेप से रिसाव

कारण –

1. पाइप के चारों तरफ खाली स्थान।

उपचार –

1. पाइप के चारों तरफ बाहर व भीतर से सीलेंट लगायें, यदि रिसाव ठीक ना हो तो,
2. चारों तरफ का ईंटकार्य या कंक्रीट को तोड़कर 'सेल्फ फ्लोइंग एंड नॉन श्रिंक' मोर्टर से भरें। बाहरी व भीतरी मुहाने सीलेंट से भरें।

**IX**. समस्या – खिड़की की सिल से रिसाव

कारण –

1. सिल स्टोन व ईंटकार्य या खिड़की के फ्रेम के बीच में खाली स्थान

उपचार –

1. 'सिलस्टोन' के नीचे व ईंटकार्य के बीच सीलेंट लगायें।
2. 'सिलस्टोन' व खिड़की के फ्रेम के बीच के स्थान में 'सिलिकॉन सीलेंट' को 'गन एप्लीकेटर' से दबाव के साथ भरें।

**X**. समस्या – लिंटल बीम एवं ऊपर के ईंटकार्य के बीच से जलरिसाव

कारण –

जोड़ के स्थान पर दरारें

उपचार –

1. दरारों को सीलेंट से भरें एवं ऊपर से जलरोधी स्लरी को लगायें।
2. ज्यादा समस्या हो तो प्लास्टर को निकालकर, ईंट के जोड़ों में सीमेंट व रेत (1:4) के मसाले को भरें, जोड़ पर 'चिकन मेश' की दो परतें कीलों से ठोककर प्लास्टर करें।

**XI**. समस्या – छत के ठीक नीचे ईंटकार्य से जलरिसाव

कारण –

1. छत की स्लैब के सपोर्ट से ऊपर उठ जाने के कारण नीचे दरार आ जाती है।

उपचार –

1. दरारों में सीलेंट भरें
2. छत के प्रोजेक्शन के नीचे पानी पट्टी (ड्रिप कोर्स) की जाँच करें और जरुरत हो तो फिर से बनायें।
3. निर्माण के समय स्लैब को दीवाल की पूरी चौड़ाई में ना रखें या फिर 300 से 400 मि. मी. बाहर निकालें।

उपयुक्त सुझावों के अनुसार कार्य संपादन हेतु अनुभवी लोगों की सलाह ले एवं सामग्री का चुनाव उत्पादक के निर्देशों के हिसाब से करें।

■ ■ ■

## संदर्भ

| संख्या | आई एस कोड | विवरण |
|---|---|---|
| 1. | IS : 1322 : 1993 | जलसर एवं नमसर बनाने हेतु बिटुमेन नमरा–विशिष्ट वॉटर प्रूफिंग एवं डेंप प्रूफिंग हेतु बिटुमेन फेल्ट के स्पेसिफिकेशन |
| 2. | IS : 1346 : 1991 | छत के लिये बिटुमेन नमदों वाले जल सहकारक की रीति संहिता (छत के जलरोधी उपचार हेतु बिटुमेन फेल्ट लगाने की विधि) |
| 3. | IS : 1580 : 1991 | जलसहकारक एवं संधि प्रयोजनों के लिये बिटुमेन विशिष्ट जलरोधी एवं जोड़ों को बंद करने के लिये बिटुमेन के स्पेसिफिकेशन |
| 4. | IS : 2115 : 1980 | सीधी छतों के लिये मडफुस्का की विधि (फ्लेट रुप फिनिश करने के लिये मडफुस्का कोड ऑफ प्रेक्टिस) |
| 5. | IS : 2527 :1984 | छत के वर्षाजल हेतु पाइप एवं गटर लगाने की विध (कोड ऑफ प्रेक्टिस फॉर फिक्सिंग रेनवाटर गटर एंड डाउन पाइप्स फॉर रुफ ड्रेनेज) |
| 6. | IS : 2645 : 1975 | अविभाज्य जलरोधी यौगिक के लिये स्पेसिफिकेशन (स्पेसिफिकेशन फॉर इंटिगरल सीमेंट वाटरप्रूफिंग कंपाउंड) |

| संख्या | आई एस कोड | विवरण |
|---|---|---|
| 7. | IS : 3036: 1992 | जलसह छत की फिनिश के लिये चूना कंक्रीट विन्यास – रीति संहिता (लेईंग लाइम कंक्रीट फॉर वाटरप्रूफ रुफ फिनिश – कोड ऑफ प्रेक्टिस) |
| 8. | IS : 3037: 1988 | छत के जलरोधी उपचार में प्रयुक्त बिटुमेन मेस्टिक के स्पेसिफिकेशन (स्पेसिफिकेशन फॉर बिटुमेन मेस्टिक फॉर यूज इन वाटर प्रूफिंग रुफ्स) |
| 9. | IS : 3067 : 1988 | डेंप प्रूफिंग एवं भवन के जलरोधी उपचार सामान्य डिजाइन विवरण एवं तैयारी के कार्य की रीति संहिता<br>(कोड ऑफ प्रेस्टिस फॉर जनरल डिजाइन डिटेल्स एंव प्रिपेटरी वर्क फॉर डेंप प्रूफिंग ऑफ बिल्डिंग) |
| 10. | IS : 4365 : 1967 | छतों के जलरोधी उपचार के लिए मेस्टिक बिटुमेन लगाने की रीति संहिता।<br>(कोड ऑफ प्रेक्टिस फॉर एप्लीकेशन ऑफ बिटुमेन मेस्टिक फॉर वाटर प्रूफिंग ऑफ रुफ्स) |
| 11. | IS : 2645 : 1999 | स्पेसिफिकेशन फॉर इंटिगरल सीमेंट वाटर प्रूफिंग कंपांऊड (सीमेंट के लिये अविभाज्य जलरोधी यौगिक विनिर्देश) |
| 12. | IS : 7290 | रिकमंडेशंस फॉर यूज ऑफ पॉलीथिलीन फिल्म फोर वाटर प्रूफिंग |

| संख्या | आई एस कोड | विवरण |
|---|---|---|
| | | ऑफ रुफ (छत के जलरोधी उपचार हेतु पॉलीथिलीन फिल्म के उपयोग हेतु अनुशंषाये) |
| 13. | IS : 73-2013 | स्पेशिफिकेशन फॉर पेविंग बिटुमेन (पेविंग बिटुमेन के विशिष्ट) |
| 14. | IS : 2508 : 1984 | स्पेशिफिकेशन फॉर लो डेंन्सिटि पॉलीथीन फिल्म्स (कम घनत्व की पॉलीथीन फिल्म के विशिष्ट) |
| 15. | IS : 2690 - 1997 पार्ट –1, पार्ट –2 | बर्न्टक्ले फ्लेट टेरेसिंग टाइल्स– स्पेशिफिकेशन पार्ट –1 मशीन मेड, पार्ट – 2 हेन्ड मेड (पक्की मिट्टी की चपटी टेरेस टाइल्स–विशिष्ट भाग 1 मशीन निर्मित, भाग – 2 हस्त निर्मित) |
| 16. | IS : 3384 : 1986 | स्पेशिफिकेशन फॉर बिटुमेन प्राइमर फॉर यूज इन वाटरप्रूफिंग एंव डेंप प्रूफिंग (जलरोधी एवं नमीरोधी उपचार में प्रयुक्त बिटुमेन प्राइमर के विशिष्ट) |
| 17. | IS : 4911 : 1968 | ग्लॉसरी ऑफ टर्म्स रिलेटेड टु बिटुमिनस वाटरप्रूफिंग एवं डेंप प्रूफिंग ऑफ (भवनों में बिटुमिन आधारित जलरोधी व जलरोधी उपचार से संबंधित पारिभाषिक शब्दावली) |
| 18. | IS : 7193 : 1974 | ग्लास फाइबर आधारित बिटुमेन फेल्ट के विशिष्ट |

| संख्या | आई एस कोड | विवरण |
|---|---|---|
| | | (स्पेशिफिकेशस फोर ग्लास फाइबर बेस बिटुमेन फेल्टस) |
| 19. | IS : 9918-1981 | जगह पर ग्लास फाइबर युक्त बिटुमेन से जलरोधी व नमीरोधी उपचार के लिये संहिता (कोड ऑफ प्रेक्टिस फॉर इन-सी-टू वाटरप्रूफिंग एवं डेंप प्रूफिंग ट्रीटमेंट विथ ग्लास फारबर टिसू रीनफोर्सड बिटुमेन) |
| 20. | IS : 13182-1991 | भवनों में गीले स्थानों के जलरोधी उपचार के लिये अनुशंसायें (रिकमेंडेशंस फॉर वाटरप्रूफिंग ऑफ वेट एरियास इन बिल्डींग) |
| 21. | IS : 13826-1993 | बिटुमिन आधारित फेल्ट्स के परीक्षण की विधियाँ (बिटुमिनस बेस्ड फेल्टस - मेथड ऑफ टेस्ट्स) |

उपरोक्त आय.एस. कोड्स के अलावा भा. रे. का. संहिता (IRWM) एवं आर. डी. एस. ओ. के विभिन्न प्रकाशनों से संदर्भ लिया गया है।

■ ■ ■

सुझाव के लिए कृपया लिखिए
mail@iricen.gov.in



प्रकाशक

**भारतीय रेल सिविल इंजिनियरिंग संस्थान, पुणे 411001**

डिझाईन

**हुमा ॲडस्, पुणे**

मुद्रक

**कल्याणी कॉर्पोरेशन,** सदाशिव पेठ, पुणे – 411030.

कीमत ₹ 60/-