

भवन अनुसंधान लेख

केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, भारत

16



एग्रन-फूलने वाली मिट्टियों में भवन की दरारों के उपचार की एक विधि

फूलने वाली मिट्टियों में बने भवनों का तिड़क जाना भवन निर्माण कर्त्ताओं के लिए सदैव गहन विचार का विषय रहा है। पट्टीदार प्रचलित नीवों पर बने निर्माण नीव के सापेक्ष चलन¹ के कारण तिड़क जाते हैं। अभियंताओं को इस प्रकार की मिट्टी में सापेक्ष चलन होने का ज्ञान काफी पहिले से था, परन्तु इस विषय पर विशेष रूप से अध्ययन व त्रुटि रहित नीव निर्माण का विचार इस शताब्दी के मध्य से ही शुरू हुआ है। फूलने वाली मिट्टियों में बनी कम गहरी नीवों के तिड़कने की समस्या अब भी पाई जाती है।

नमी परिवर्तन व उसके प्रभाव :

फूलने वाली मिट्टियों में नमी परिवर्तन से काफी आयतन परिवर्तन हो जाता है। यह अधिकतर इस प्रकार की मिट्टियों में पाये गए खनिज मॉटमीरिलोनाईट के कारण ही होता है। आवश्यक नहीं कि इस प्रकार की मिट्टी का रंग काला ही हो, दूसरे रंगों की मिट्टियों में भी फूलने व सिकुड़ने के गुण हो सकते हैं। सूखी हालत में इस प्रकार की मिट्टी सख्त व गीली हालत में मुलायम हो जाती है। मिट्टी का सूखना पार्श्व व उर्ध्वाधर² दोनों ही दिशाओं में होता है। सूखने के कारण इसका फटा भाग बरसात में नमी के कारण फूलने की क्रिया के समय भर जाता है। इस मौसम के बाद यह मिट्टी ऊपर की ओर ही सर्वाधिक फूलती है। इसी कारण से उत्पन्न हुआ ऊपर मुखी दाब इतना अधिक होता है कि कम गहराई पर बने

हल्के वजन के भवन इसे सहन नहीं कर पाते। चूंकि भूमि का नमी परिवर्तन के कारण फूलना व सिकुड़ना एक जैसा नहीं होता। इसलिए सापेक्ष-चलन के कारण इन पर बने भवन अकसर तिड़क जाते हैं।

भूमि का चलन ऋतु परिवर्तन के कारण ही नहीं होता बल्कि इसमें क्षेत्र की प्रकृति का भी विशेष महत्व रहता है, जैसे कि क्षेत्र का ढका हुआ होना इत्यादि। भवन से ढके क्षेत्र में नमी का वाष्पन द्वारा उड़ना मध्य भाग में कम रहता है तथा एक सन्तुलन अवस्था तक बढ़ने के बाद यही भाग ऊपर की ओर फूल जाता है। हो सकता है यह इसलिये हो कि भवन निर्माण से पूर्व भूमि में चूषण³, केशिकात्व⁴, वाष्पन⁵, व वाष्पोत्सर्जन⁶ जैसे भौतिक बल⁷ सन्तुलित अवस्था में हो। भवन द्वारा ढके क्षेत्र में कुछ समय बाद नया का एक नया सन्तुलन बन जाता है।

तिड़कने के प्रकार ;

भवन द्वारा ढके भाग की मिट्टी के फूल कर ऊपर की ओर उठने की स्थिति में बिना प्रबलन डाल कर की गई ईट चिनाई में आई दरारें तनाव विकृति⁸ के कारण ऊपर के भाग में अधिक चौड़ी होती हैं। यह मान्यता है कि भवन के तिड़कने के लिये मिट्टी का ऊपर की ओर फूलना धंसने की स्थिति से अधिक भयानक है। विकरण दरारों⁹ को अपरूपण विकृति¹⁰ के कारण ही बढ़ावा मिलता है। वास्तव में भवन की दीवारों में आई दरारें न तो पूर्णतया

1. Differential Movement

2. Horizontal vertical

3. Suction

4. Capillarity

5. Evaporation 6. Transpiration

7. Physical Forces

8. Tensile strains

9. Diagonal cracks

10. Shear Deformation

लम्बवान¹¹ ही होती हैं और/या न ही विकरणीय¹² इन का प्रकार भवन के निर्माण व बहुत सी बातों पर निर्भर करता है। भवन के अधिकतम भाग का दक्षिण व पश्चिम दिशा में मूर्य की ओर होना व पेड़-पौधे नमी परिवर्तन को बढ़ावा देते हैं तथा इनसे होने वाली हानियां भी बढ़ जाती हैं। इसी प्रकार जान बूझ कर भवन के आस-पास अधिक पानी का एकत्रित होने देना या वहां की जगह को बहुत अधिक सूखने देना भी कठिनाईयां पैदा कर देता है।

भवन में पैदा होने वाली दरारें अक्सर कम प्रतिरोध वाले भागों में ही सबसे पहले पैदा होती हैं, जैसे कि दरवाजे/खिड़कियों के ऊपर का भाग, अन-उपयुक्त सामग्री का प्रयोग, व अकुशल निर्माण। इन कारणों से प्रभावित होकर दरारें अपना स्वरूप बना लेती हैं दीवारों पर प्रबलित स्लेब¹³ का होना दरारों के ऊपरी भाग को अधिक बढ़ाने से रोकता है। शुरू-शुरू में यह दरारें बहुत हल्के प्रकार की होती है परन्तु मौसम में गर्मी बढ़ने के साथ-साथ ही इनका बढ़ना भी शुरू हो जाता है। बरसात के मौसम में दरारों का कुछ भाग आंशिक रूप से बन्द भी हो जाता है परन्तु बार-बार इसी प्रकार की क्रिया से स्थिति पर्याप्त रूप में खराब हो जाती है जिससे कई बार आर पार की दरारें बन जाती हैं, ईट चिनाई हिल जाती है तथा दीवारें झुक जाती हैं। कभी-कभी तो इन क्रियाओं के समिश्रण से पैदा होने वाली स्थिति में भवन गिर भी जाते हैं। तिड़क गये भवनों के लिये किये गये बचाव उपाय तभी उपयुक्त हो पायेंगे जबकि भवन की स्थिति अधिक खराब न हो।

बचाव के उपाय :

वास्तव में इस समस्या का सबसे मुख्य निवारण भूमि में नींव के सापेक्ष चलन को रोकना है। ऐसा या तो नींव को उस तल पर बनाने से प्राप्त किया जा सकता है जहां भूमि में किसी प्रकार का तल चलन न होता हो या भवन के आस-पास की नमी को एक सा रख कर जिससे भूमि में नमी परिवर्तन के कारण फूलने व सिकुड़ने के परिवर्तन न हो। भारत की फूलने वाली मिट्टियों में ऐसा तल जहां पर ऋतु परिवर्तन से भूमि की नमी में कोई परिवर्तन न होता हो लगभग 3.5 मीटर गहराई पर पाया गया है।

इसलिये एक उपाय यह है कि कम गहराई पर बनी नींवों को कम से कम 3.5 मीटर गहराई तक बढ़ाया जाए, परन्तु ऐसा करने के लिये अधः पुष्ठीकरण¹⁴ जैसे कार्यों की विस्तार पूर्वक व्यवस्था की आवश्यकता रहेगी। यह व्यवस्था बहुत कठिन व अधिक समय लेती है तथा साधारण भवनों के लिए बहुत महंगी भी है।

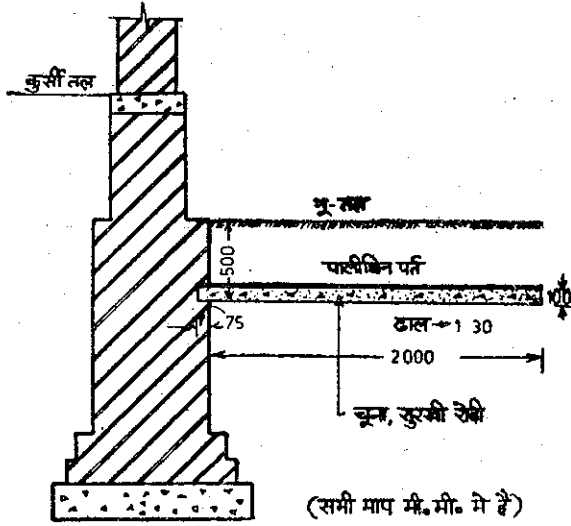
ऋतु परिवर्तन व अन्य व्यवहारिक कारणों से भूमि की नमी को बिल्कुल सूखा या संतृप्त¹⁵ बनाए रखना सम्भव नहीं।

इस समस्या को प्रभावित तरीके से सम्भालने का मुख्य ढंग भवन के बाहर व अन्दर की मिट्टी में नमी प्रवणता¹⁶ को कम से कम रखना है। भवन के चारों ओर एप्रन बना कर ठके हुए क्षेत्रफल को बढ़ा देने से यह सम्भव हो सकता है। ऐसी स्थिति में एप्रन को भूतल पर ही बना देना श्रेयकर नहीं, क्योंकि ऐसा करने से भूमि के सापेक्ष चलन व अन्य कई कारणों से इसके नष्ट हो जाने की सम्भावना बनी रहती है। भवन के चारों ओर 50 सेन्टी-मीटर गहराई पर 2 मीटर चौड़ा लचीला सीलन-रोक एप्रन¹⁷ पर्याप्त समझा जाता है।

एप्रन बनाने का सबसे उपयुक्त समय वर्षा ऋतु के तुरन्त बाद है। इसके लिए भवन के आस-पास की मिट्टी न त अधिक सूखी होनी चाहिए और न ही अधिक गीली। एप्रन बनाने के लिये भवन की बाहरी दीवारों के साथ-साथ दो मीटर चौड़ाई में 50 सेन्टीमीटर गहराई तक की मिट्टी खोद कर नीचे के धरातल को 1 : 30 की ढाल देते हुए समतल कर लेते हैं तथा इस ढालू तल पर भूमि में उत्पन्न चलन को बिना त्रुटि पैदा हुए सहन करने वाला लचीला एप्रन डाला जाता है। यह 100 मी.मी. मोटी चूना रोंड़ी की पर्त को कोलतार की पट्टी से ढक कर बनाया जा सकता है। चूना, सूरखी ईट या पत्थर की रोड़ी के मिश्रण का 16 : 32 : 100 अनुपात में प्रयोग किया जाना ठीक रहेगा। कोलतार की पट्टी की अपेक्षा 250 माईक्रान या उससे मोटी पलिथिन पर्त भी प्रयोग की जा सकती है। इस बात का विशेष ध्यान रखना

11. Vertical 12. Diagonal. 13. Reinforced Slab 14. Underpinning 15. Dry or saturated
16. Moisture Gradient 17. Flexible water proof Apron

आवश्यक है कि सीलनरोक पर्त, बिछाते समय कहीं से कट-फट न जाए। एप्रन व दीवार के जोड़ पर नीचे की भूमि से नमी का उडना या पानी रिस जाने से अधिक गीला होने को रोकने के लिये एप्रन को दीवार में नाली काट कर लगभग 750 मी.मी. अन्दर तक ले जाना चाहिए जिससे दोनों के बीच कोई झिरी न रह जाए एप्रन की चौड़ाई कम से कम दो मीटर होनी चाहिए। एप्रन निर्माण सम्बन्धी विवरण चित्र-1 में दिखाया गया है।



एप्रन बना लेने के बाद खुदी हुई मिट्टी की अच्छी प्रकार भराई कर देनी चाहिए तथा ऊपरी धरातल को 1:30 के अनुपात से बाहर की ओर ढाल दे देना चाहिए। इससे एप्रन पर्याप्त रूप से नष्ट होने से बचा रहेगा।

भवन में आई दरारों की मरम्मत कुरेद कर ढीले प्लस्टर को हटाने के बाद मसाले द्वारा की जानी चाहिए। यदि दरारें आर-पार हो तो चिनाई जोड़ों की अच्छी प्रकार सफाई करने के बाद दरारों की दोनों ओर भराई करनी चाहिए। अच्छा हो यदि दरारों की भराई सीमेंट चूना व रेत के मसाले से की जाए। इस प्रकार की मरम्मत के लिये सीमेंट, चूना व रेत का मसाला 1 : 2 : 9 अनुपात में प्रयोग करने का सुझाव दिया जाता है।

नमी परिवर्तन से, अतिरिक्त सावधानी के लिये ऐसे पेड़ पौधों को जो नमी का अधिक भाग शोषण कर लेते हैं भवन से पर्याप्त दूरी पर लगाने चाहिए। इसी प्रकार भवन के आस-पास गड्ढों इत्यादि में पानी का इकठ्ठा होने देना रोकना चाहिए। प्रायः यह पाया गया है कि भवन के चारों ओर भू-तल के नीचे लचीला एप्रन भवन में आई दरारों को बढ़ाने से रोकता है। दो ऋतु चक्रों के बाद दरारों का बढ़ना ठहर जाता है तथा गर्मी या बरसात या साधारण ऋतुओं में और अधिक हानि नहीं होती।

संकलित :— देवेन्द्र शर्मा

रूपान्तर कर्ता :— स्वामी प्रसाद गुप्त एवं प्रकाश चन्द्र
केन्द्रीय भवन अनुसन्धान संस्थान, रुड़की-247 667
जनवरी, 1987

अनुभव प्रिंटर्स एण्ड पैकर्स, रुड़की
3,000 प्रतियां