

स्कूलों की छतों पर वर्षा-जल संग्रहण हेतु पुस्तिका

रख-रखाव कार्य-योजना, भंडारण बाद जलोपचार (शुद्धीकरण) प्रक्रिया तथा सावधानियाँ

वर्षा-जल संग्रहण क्या है?

यह भविष्य के उत्पादक उपयोग हेतु वर्षा-जल के भंडारण की प्रक्रिया है।

छत के ऊपर वर्षा-जल संग्रहण क्या है?

छत के ऊपर वर्षा-जल संग्रहण, छत पर गिरने वाले वर्षा-जल को भविष्य में उपयोग हेतु टंकी अथवा हौद में जमा करने की प्रक्रिया है, क्योंकि छत के ऊपर गिरने वाले वर्षा-जल को एकत्र करना अत्यंत सरल है।

स्कूलों की छतों पर गिरे वर्षा-जल का संग्रहण क्यों करें?

बहुत से स्कूलों में इन दिनों पीने तथा अन्य उपयोग हेतु जल के स्थायी स्रोत नहीं होते हैं। शौचालयों में फ्लश, भोजन पूर्व हाथ-पाँव धोने, शौचालय में उपयोग तथा साफ-सफाई हेतु और यदि भली-भाँति वर्षा जल को उपचारित किया जाए तो पीने के लिए भी, स्कूलों की छतों पर गिरे वर्षा-जल का भंडारण कर सभी उद्देश्यों के लिए पर्याप्त जल स्रोत विकसित की जा सकती है।

यह खास तौर पर ऐसे क्षेत्रों के लिए महत्त्वपूर्ण है जहाँ भूगर्भीय जल में फ्लोराइड, नाइट्रेट, लोहा, अथवा लवण घुले होने के कारण उसका उपयोग करना संभव न हो। इन स्थानों में वर्षा-जल एकत्रीकरण की टंकी उपयोग हेतु खनिज तत्वों से मुक्त शुद्ध जल उपलब्ध कराती है।

वर्षा-जल की कितनी मात्रा एकत्र की जा सकती है?

यह छत के क्षेत्रफल, टंकी के आकार तथा उस क्षेत्र में वर्षा की मात्रा पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए ऐसे स्थान पर जहाँ वर्षा की मात्रा 500 मिली मीटर तथा छत का क्षेत्रफल 100 वर्ग मीटर हो, छत पर गिरने वाले जल की मात्रा 50,000 लीटर होगी। इसकी कुछ मात्रा छत के द्वारा अवशोषित होगी तथा कुछ मात्रा एकत्रीकरण की प्रक्रिया में नष्ट भी होगी। मान लें यदि 80% मात्रा जमा की जा सकती है तो 40,000 लीटर भंडारण के लिए उपलब्ध होगा।

वर्षा-जल की टंकी के आकार तथा वर्षा-जल के वितरण के आधार पर एक 3000 लीटर की टंकी भी 40,000 लीटर वर्षा-जल को एकत्र करने हेतु पर्याप्त होगी। हमें, जल का उपयोग गर्मी आने की प्रतीक्षा किये बिना करते रहना होगा।

एक सूचना पट्ट तथा एक छोटा सा वर्षा-मापी यंत्र लगाकर वर्षण, कुल वर्षा तथा टंकी में जमा वर्षा-जल के निरीक्षण कार्य में स्कूल अपने विद्यार्थियों को शामिल कर सकता है। साथ ही, इस व्यवस्था के अच्छे रख-रखाव को सुनिश्चित करने के लिए विद्यार्थियों को उचित शिक्षा दे सकता है।

व्यवस्था के विभिन्न अवयव

छत पर गिरे वर्षा-जल के संग्रहण के विभिन्न अंग कौन से हैं?

छत: वर्षा-जल एकत्र करने हेतु मौजूदा छत का निर्माण किया जाता है। क्योंकि आकाश से गिरने वाला वर्षा-जल शुद्ध होता है, इसलिए यह आवश्यक है कि इसकी शुद्धता बनाये रखने के लिए एकत्रीकरण के समय छत साफ-सुथरी हो। इसका अर्थ है कि वर्षा ऋतु के दौरान छत की सफाई प्रतिदिन होनी चाहिए।



पत्तों से भरी हुई छत, इसे प्रतिदिन साफ किया जाना चाहिए। ढालयुक्त छत की सफाई वयस्कों द्वारा की जानी चाहिए।

इसे सावधानीपूर्वक किसी वयस्क द्वारा (यदि यह पहुँचने में आसान तथा सुरक्षित न हो तो बच्चों द्वारा कभी नहीं) आवश्यक उपकरणों जैसे सीढ़ी, झाड़ू तथा ब्रश से किया जाना चाहिए।

कुछ स्कूलों की छतें छायादार पेड़ों से आच्छादित हो सकती हैं। गिरे हुए पत्तों से नाली एवं पाइप जाम हो सकते हैं। पत्तों के कारण जल रंगहीन नहीं रह पाएगा और इनके सड़ने से उसमें बदबू आ जाएगी। अतः झाड़ू की मदद से छत पर गिरे पत्तों, धूल, चिड़ियों की विषा को नियमित रूप से और पूरी तरह साफ किया जाना चाहिए। यदि जरूरी हो तो सफाई कार्य में जल का प्रयोग करना चाहिए अन्यथा झाड़ू की मदद से सूखी सफाई करना ही उचित होता है। जब छत की सफाई पानी से की जा रही हो तो इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि वह पानी वर्षा जल को संग्रह की जाने वाली टंकी में न जाने पाए।

पीवीसी नालियाँ: पीवीसी नालियाँ छत से वर्षा-जल को एकत्र कर फिल्टर तक पहुँचाती हैं। ढालू छतों पर पीवीसी पाइपों में पत्ते, धूल, छोटी टहनियाँ तथा दूसरे जैविक पदार्थ प्रवेश कर सकते हैं। नालियों की सफाई नियमित रूप से सप्ताह में एक बार अवश्य होनी चाहिए। बरसात के दिनों में पीवीसी पाइपों का निरीक्षण और उनकी सफाई प्रतिदिन होनी चाहिए।



वर्षा की हर बूंद को एकत्र करने वाला पीवीसी पाइप

ये छत अथवा दीवारों से क्लैप की मदद से स्थिर किये जाते हैं। क्लैप पाइपों को दीवारों तथा छत से मजबूती से चिपकाये रखता है तथा एक हल्की ढाल प्रदान करता है ताकि जल एक ही दिशा में प्रवाहित हो सके। विभिन्न कारणों से कभी-कभी क्लैप्स उखड़ सकते हैं। नजर पड़ते ही ढीले पड़े अथवा उखड़े हुए क्लैप को फिर से यथास्थान बैठा देनी चाहिए।



समतल छत के लिए भली प्रकार टिकाया हुआ एक क्षैतिज पाइप

पीवीसी पाइपों को हमेशा भंडारण टंकी की दिशा में झुकाव रखना चाहिए न कि उसके विपरीत दिशा में। पीवीसी पाइपों के सिरे पर हमेशा ढक्कन लगा होना चाहिए। इससे वर्षा-जल टंकी की दिशा में बहना आरंभ करता है।



पाइप के सिरे का ढक्कन

अधोमुखी पाइप: पीवीसी अधोमुखी पाइप वर्षा-जल नालियों से जल को उदग्र रूप से नीचे की ओर प्रवाहित करता है। उनको स्थायी रूप से मजबूती के साथ दीवार से कसा होना चाहिए और कभी भी वे ढीले नहीं होने चाहिए। हमेशा जाँच करते रहना चाहिए कि अधोमुखी पाइप मजबूती से कसे हों; साथ ही अगर आवश्यकता हो तो उन्हें बदल देना चाहिए अथवा क्लैप को कस देना चाहिए।

प्रथम वर्षा-जल पृथक्कारक पाइप: प्रथम वर्षा-जल पृथक्कारक अथवा निकास पाइप एक वॉल्व अथवा सिरे पर लगा एक ढक्कन होता है, जो वर्षा-जल की पहली अल्प मात्रा को पृथक रूप से एकत्र करता है। सारी धूल तथा गंदगी इसमें मौजूद होती है। प्रथम वर्षा-जल पृथक्कारक छत की सफाई के समय अथवा जब वर्षा-जल एकत्र न किया जा रहा हो, तब भी प्रयोग में लाया जाता है।

महत्त्वपूर्ण बात यह है कि पहली वर्षा के समय जल पृथक्कारक का ढक्कन सदैव बंद रहे ताकि टंकी में गंदा पानी न जाने सके। प्रत्येक वर्षा के बाद इसे सावधानीपूर्वक खोलना चाहिए तथा गंदे जल को बहा देना चाहिए। इसके बाद पाइप को साफ किया जाना चाहिए तथा वॉल्व या सिरे के ढक्कन को बंद कर देना चाहिए। कभी-कभी प्रथम वर्षा-जल पृथक्कारक गंदगी अथवा धूल की वजह से जाम हो सकता है। इस परिस्थिति में किसी कुशल प्लंबर द्वारा वॉल्व अथवा सिरे के ढक्कन को बदल देना चाहिए।



सिरे के ढक्कन सहित एक आदर्श प्रथम वर्षा-जल पृथक्कारक (गेट वॉल्व का भी प्रयोग किया जा सकता है)।

लीफ ट्रेप (पत्तों को रोकने वाली जाल): जहाँ स्कूल की छत के ऊपर ढेर सारे पत्ते गिरते हैं, वहाँ पत्तों को रोकने हेतु शंक्राकार 'लीफ ट्रेप' को उदग्र अधोमुखी पाइप में लगाया जा सकता है। इसमें ऊपरी सिरे पर जाल लगा रहता है। यह जाली छोटी पत्तियों, टहनियों तथा दूसरी चीजों को पाइप में जाकर उसे जाम करने से रोकता है। 'लीफ ट्रेप' में एकत्र होने वाली वस्तुओं को बरसात के दिनों में प्रतिदिन नियमित अंतराल पर हटाते रहना चाहिए।

फिल्टर: कंकड़, बालू तथा 'नेट्लॉन' की जाली से फिल्टर निर्मित होता है तथा इसे भंडारण टंकी के ऊपर लगाया जाता है। यह गाद, धूल, पत्ते तथा अन्य जैविक पदार्थों को, भंडारण टंकी में जाने से रोकता है।

फिल्टर को प्रत्येक वर्षा के बाद प्रतिदिन साफ करना चाहिए। अवरुद्ध फिल्टर वर्षा-जल को भंडारण टंकी में सरलता से जाने से रोकता है और इस कारण फिल्टर से पहले जल प्लावित होने लगता है। बालू अथवा कंकड़ों को बाहर निकाल कर फिल्टर में डालने से पहले धो लेना चाहिए।



ऊपर जाली तथा कंकड़ वाला एक आदर्श फिल्टर

भंडारण टंकी: वर्षा-जल भंडारण टंकी छने हुए संपूर्ण वर्षा-जल को एकत्र करती है तथा इसे भविष्य में उपयोग किये जाने के लिए सुरक्षित रखती है। भंडारण टंकी जमीन की सतह से ऊपर एक चबूतरे पर बनाई जाती है। कुछ स्थितियों में यह भूमिगत हौद के रूप में भी हो सकती है।

टंकी की समय-समय पर बाहर की ओर सफेद रंग से रंगाई करनी चाहिए। टंकी के अंदर जल को ठंडा रखने तथा जीवाणुओं की वृद्धि को रोकने हेतु ऐसा किया जाता है। हर साल साफ-सुथरे तरीके से टंकी की सफेद रंग से पुताई होनी चाहिए।



चबूतरे पर रखी हुई सफेद रंग से पुती एक साफ-सुथरी भंडारण टंकी

टंकी ऊपर से कुड्डुपा स्लैब या कंक्रीट स्लैब अथवा किसी स्थानीय रूप से प्राप्त पत्थर से बंद की होनी चाहिए। यह सुनिश्चित करें कि ऊपर का ढक्कन स्थाई हो तथा यह हमेशा पूरी तरह ढका रहे। यह टैंक में शैवाल अथवा जीवाणु की वृद्धि को रोकेगा। किसे भी स्थिति में यह खुली नहीं होनी चाहिए। अगर

जोड़ों पर कोई छोटी दरार हो तो उसे तुरंत सीमेंट के गारे से बंद कर देनी चाहिए। मच्छर तथा धूल को कभी भी वर्षा-जल भंडारण टंकी में नहीं पहुँचने देना चाहिए।

टंकी पूरी तरह जल-रुद्ध भी होनी चाहिए। अगर टंकी में कोई रिसाव अथवा सीलन मिले तो समस्या का समाधान प्रशिक्षित अभियंता की मदद से तत्काल करनी चाहिए।

अतिरिक्त प्रवाह नली (ओवरफ्लो पाइप): भंडारण टंकी में एक अतिरिक्त प्रवाह नली ऊपर के हिस्से में लगी होनी चाहिए। भारी वर्षा की स्थिति में अतिरिक्त प्रवाह नली के द्वारा अतिरिक्त वर्षा-जल बिना किसी आप्लावन के सुरक्षित बह जाएगा। अतिरिक्त प्रवाह नली की माप वही होनी चाहिए जो अंतर्गम नली की हो। चूहों, गिलहरियों तथा तिलचट्टों को अंदर घुसने से रोकने के लिए नीचे के हिस्से में जाली लगी होनी चाहिए।

हर सप्ताह जाली की जाँच की जानी चाहिए और यदि वह फटी अथवा खुली हुई हो तो उसकी मरम्मत की जानी चाहिए या उसे बदल देनी चाहिए।



जाली के साथ अतिरिक्त प्रवाह नली

यह भी सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि अतिरिक्त प्रवाहित जल अच्छी तरह बह कर गड्ढे में चला जाए ताकि जल प्लावन की स्थिति न हो।

नल: प्रत्येक टंकी में वर्षा-जल की निकास हेतु एक नल लगा होता है। कभी-कभी टंकी में एक से अधिक नल लगे होते हैं। प्रायः ऐसा पाया गया है कि बच्चे अतिरिक्त प्रवाह नली अथवा नल के साथ छेड़-छाड़ कर उन्हें क्षति पहुँचाते हैं। नल के क्षतिग्रस्त हो जाने से संपूर्ण तंत्र ही बेकार हो जाता है, क्योंकि भंडारित वर्षा-जल टंकी से बहकर बर्बाद हो जाता है।

अगर टंकी में कोई नल न लगा हो अथवा टूट गया हो तो वर्षा होने पर टंकी में जल का भंडारण नहीं हो पाएगा। इसकी देखरेख एक जिम्मेदार व्यक्ति को करनी चाहिए तथा नल की देख-भाल और नियमित निरीक्षण होनी चाहिए।

यदि नल में कोई रिसाव हो तो वाशर बदलकर अथवा अच्छे प्लंबर से उसकी तुरंत मरम्मत करवानी चाहिए।



टंकी से मजबूती से जुड़े नल तथा अपवाह नली

नल वाले स्थान को अच्छी तरह सीमेंटेड होना चाहिए ताकि बेकार जल उस स्थान से बह कर निकल जाए। यह अपवाह जल किसी गड्ढे अथवा पौधों में (जो भी उपलब्ध हों) बहाना चाहिए।



बेकार जल के अपवाह के लिए नल के नीचे का सीमेंटेड स्थान

जल की गुणवत्ता की जाँच: यदि छत, नाली, प्रथम वर्षा-जल पृथक्कारक तथा फिल्टर को साफ रखा जाए तो एकत्रित वर्षा-जल पूर्णतः पारदर्शी व स्वच्छ होगा। यह आदर्श रख-रखाव का सूचक है। यदि जल गंदा हो अथवा उससे बदबू आ रही हो, तो उसका अर्थ है कि संग्रहण तंत्र को साफ-सुथरा नहीं रखा जा रहा है। यदि जल स्वच्छ हो तथा इसमें गंध न हो तब भी इसमें सूक्ष्म-जीवीय संदूषण की जाँच की जानी चाहिए। पहले एक महीने तक यह जाँच प्रतिदिन होनी चाहिए तथा यदि जल स्वच्छ एवं गंधरहित हो तो इसकी जाँच साप्ताहिक होनी चाहिए। इसके लिए एच₂एस स्ट्रिप जाँच बोतल का उपयोग करना चाहिए।



एच₂एस स्ट्रिप जाँच बोतल। इसे जल से भरें। यदि जल का रंग काला पड़ जाए तो इसके उपचार की आवश्यकता है।

अपने हाथ साबुन से अच्छी तरह साफ करें। सील किये हुए बोतल को साफ-सुथरे हाथ से खोलें। भंडारण टंकी के नल से बोतल में दिये गये निशान तक जल भरें। ढक्कन को कस कर बंद कर दें। कमरे में सुरक्षित स्थान पर बोतल को रख दें। 24-48 घंटे तक इसका अवलोकन करें। यदि जल का रंग काला पड़ जाए तो यह सूक्ष्म-जीवीय संदूषण है तथा पीने से पूर्व इसे उपचारित किया जाना चाहिए। यदि जल का रंग भूरा रहे तो जल पीने के लिए उपयुक्त है।



अच्छी तरह रखे हुए वर्षा-जल संग्रहण तंत्र का स्वच्छ जल

जल की गुणवत्ता का उपचार: बादल से गिरने के कारण यद्यपि वर्षा-जल अत्यंत शुद्ध होता है तथापि एक बार छत पर गिर जाने के बाद इसमें गंदगी, धूल तथा जीवाणु शामिल हो जाते हैं। अतः यह आवश्यक है कि जल के उपभोग से पूर्व इसकी जाँच कर ली जाए। एक बार यह पता चल जाए कि जल में सूक्ष्मजीवियों का संक्रमण नहीं है तो इसे सीधे ग्रहण किया जा सकता है। हालांकि यदि एच₂एस स्ट्रिप जाँच से यह निष्कर्ष निकलता है कि जल में जीवाणु है, अतः इसे पीने से पूर्व आवश्यक रूप से उपचारित किया जाना चाहिए।

जीवाणुओं के उपचार के लिए क्लोरीनीकरण का सुझाव दिया जाता है। जल के उपचार के लिए तरल क्लोरीन या क्लोरीन की गोलियाँ उपलब्ध हैं। टंकी में वर्षा-जल के आयतन के अनुसार जल को विसंक्रमित करने के लिए क्लोरीन मिलाये जाने की आवश्यकता होती है। टंकी में जब भी वर्षा-जल तथा ताजा जल डाला जाए तब इसका क्लोरीनीकरण किया जाना चाहिए।

जल पीने से पूर्व क्लोरोस्कोप के प्रयोग द्वारा 0.20 मिली ग्राम/लीटर अवशिष्ट क्लोरीन की मात्रा बरकरार रखनी चाहिए।

जीवाणुओं को निष्क्रिय करने तथा जल को पीने के लिए उपयुक्त बनाने हेतु अन्य विधि है एसओडीआइएस (सोलर डिसइंफेक्शन ऑफ वाटर), अर्थात् जल का सौर-विसंक्रमण। इस विधि में वर्षाजल को पीईटी बोतल या जाँच की बोतल में डालकर 6 घंटों के लिए धूप में रखा जाता है। बोतल का एक किनारा काले रंग से रंगा जाता है। इस काली सतह को जमीन पर रखा जाता है। यूवी विसंक्रमण तथा इंफ्रारेड 'ताप-जीवाणु नाशन' के संयोजन से जल पीने योग्य हो जाता है। यदि आसमान में बादल लगा हो, तो बोतल को देर तक धूप में रखनी चाहिए।



काले रंग से आधे रंगे बोतल का प्रयोग कर सौर-विसंक्रमण या एसओडीआइएस।

स्रोत: www.arghyam.org , www.rainwaterclub.org