खण्ड-10, अंक-1, वर्ष-2022, मु0प्र0 195-197
D.O.I.: https://doi.org/10.22445/avsp.v10i1.35
SJIF (2021) : 7.247

Remedial measures for leakage in embankment of BaruaSagar Lake

Hemant Kumar, JoyeshBagchi and Ajay Shankar Pandey
Geological Survey of India, Lucknow-226 024, U.P., India
hemant.kumar@gsi.gov.in

Received: 31-08-2022, Accepted: 22-10-2022

Abstract- Spillage in embankment of Barua Sagar of District Jhansi has been of concern since two decades. Geologically it is formed by hard graniterock layers of Gneissic complex of Protozoic era. Exfoliation joints of 2cm to 10 cm are usually observed with spillage. Many remedial measures like filters, clay blankets and Geosynthetic jutes can be applied to control it. Use of Bentonite with plasticizer is recommended for cheap and best remedial measures.

Key words- BaruaSagar Lake, Embankment spillage, spillage remedial measures

बरुआ सागर झील के बंधे में रिसाव के लिए शमन उपाय

हेमंत कुमार, जोयेश बागची एवं अजय शंकर पांडे
भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, लखनऊ–226 024, उ0प्र0, भारत
hemant.kumar@gsi.gov.in

सार– उत्तर प्रदेश के झांसी जनपद में बरुआ सागर बांध में पिछले 2 दशकों से स्पिलवे के साथ बहाव के निचली तरफ खंड के दाएं और बाएं किनारों में लगातार रिसाव चिंता का विषय रहा है। भूगर्भीय रूप से, यह बांध बुंदेलखंड नाइसिक कॉम्प्लेक्स के आर्कियन से प्रारंभिक प्रोटेरोजोइककाल की दृढ़ ग्रेनाइट की चट्टानों पर निर्मित है, जिसमें प्रमुख कमजोर तलों पर मामूली मलिन किरण को छोड़कर अपक्षय का कोई स्पष्ट संकेत नहीं प्राप्त होता है। इस बंधे की सीमा में खुलने वाले 2 सेमी से 10 सेमी की लंबाई वाले एक्सफोलिएशन जोड़ तलों के साथ ही मुख्य रूप से रिसाव देखा गया है। बांध में नाली या स्पिलवे के दोनों किनारों पर दीवार के आधार के साथ रिसाव शुरू होता है जो कि जलाशय में पानी के ऊपर उठने पर स्पिलवे के शीर्ष शिखर की ओर ऊपर की ओर बढ़ता रहता है। भूगर्भीय स्थितियों और क्षेत्र के अवलोकन के आधार पर विशिष्ट उपचार उपायों जैसे फिल्टर, मृण्मय कंबल, और भू–सिंथेटिक्स जूट का उपयोग करते हुए रिसाव को नियंत्रित किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त प्लास्टिसाइजर के मिश्रण के साथ कंपित तरीके ग्राउट मिश्रण में बेंटोनाइट के साथ ग्राउटिंग एक किफायती उपाय सिद्ध होगा।

बीज शब्द– बरुआ सागर झील, तटबंध, रिसाव शमन उपाय

1. **परिचय**– बरुआ नाले पर बना हुआ बरुआ सागर बांध उत्तर प्रदेश के झांसी जनपद में स्थित कई पुरानी संरचनाओं मे से एक है जो कि 270 साल पुराना अर्ध–चिनाई वाला निर्माण है। यह बांध झांसी जिला मुख्यालय से लगभग 25 किमी दक्षिण पूर्व में स्थित है। इस बांध का निर्माण 18वीं शताब्दी की शुरुआत में ओर छा के राजा उदित सिंह द्वारा किया गया था। इस बांध के कारण बनी झील ऊंचाई पर स्थित है और चारों ओर से हरियाली के बीच स्थित है, जो एक सुरम्य दृश्य प्रस्तुत करता है। बुंदेला शासन के दौरान बनाया गया तटबंध, सीढ़ियों पर अवस्थित होने के कारण इस जगह के लिए अद्वितीय है। बांध के पास स्थित एक पुराना बुंदेलखंड किला झील और उसके आसपास एक उत्कृष्ट दृश्य प्रस्तुत करता है, जो कि वर्तमान में खंडहर स्वरूप में हो गया है।

यह बांध लगभग 1067 मीटर लंबी मृण्मय संरचना है, जिसका निर्माण पीने के पानी और सिंचाई कार्य हेतु जल संचयन के उद्देश्य से किया गया था। मुख्य बांध का हिस्सा 21 मीटर ऊंचा मिट्टी का बांध है जिसे चूने, रेत और मोर्टार का उपयोग करके पुरानी शैली की निर्माण प्रक्रियाओं के अनुसार बनाया गया है। बांध की सकल भंडारण क्षमता लगभग 10 क्यूमेक्स है, जबकि बांध का पूर्ण जलाशय स्तर और न्यूनतम भंडारण स्तर क्रमशः 217.57 मीटर और 214.24 मीटर है। बांध का एचएफएल (उच्चतम स्तर) 220.0 मीटर है और उपलब्ध फ्री बोर्ड 3.58 मीटर है। पिछले 2 दशकों से स्पिलवे के बहाव के निचली तरफ खंड के दाएं और बाएं किनारों में लगातार रिसाव चिंता का विषय रहा है।

2. **भूवैज्ञानिक आकलन**– भूगर्भीय रूप से यह बांध बुंदेलखंड नाइसिक कॉम्प्लेक्स के आर्कियन से प्रारंभिक प्रोटेरोजोइक काल की दृढ़ ग्रेनाइट की चट्टानों पर निर्मित है। यह चट्टाने मूल रूप से कठोर और सघन है, जिसमें प्रमुख कमजोर तलों पर मामूली मलिन किरण को छोड़कर अपक्षय का कोई स्पष्ट संकेत नहीं प्राप्त होता है। क्षेत्र के अपक्षय स्वरूप के आधार पर, ग्रेनाइट का अपक्षय के W_0-W_1 ग्रेड के अंतर्गत आता है। यह प्रकृति में पोर्फिरीटिक है और इसमें 0.6–0.8 सेमी तक फेल्डस्पार के फेनोक्रिस्ट्स शामिल है। यह क्षेत्र जोड़ों के दो प्रमुख सेट, J_1 और J_2 ट्रेडिंग लंबवतनति के बीच है जबकि J_2 भी लंबवतनति के साथ N210° से N 230° के मध्य स्थित है। यह दोनो जोड़ लगभग 90°–100° के कोण पर एक दूसरे को काटते हैं। क्षेत्र में उजागर ग्रेनाइटलिथोलॉजी में एक्सफोलएशन जोड़ों का रूझान पूर्व–पश्चिम दिशा में भी देखा गया है। इस प्रकार का विच्छेदन एक प्रकार का भिति जोड़ स्वरूप बनाता है। जिसमें सभी जोड़ तल एक दूसरे के लगभग लंबवत है। मौसम के वायु मंडलीय एजेंटों एवं इन जोड़ों के संयुक्त स्वरूप के प्रभाव के कारण ग्रेनाइट के समलम्बाकार ब्लॉक मुख्य रॉकमास से समय के साथ अलग होते रहते हैं।

3. **रिसाव की समस्या**– इस बंधे की सीमा में खुलने वाले 2 सेमी से 10 सेमी की लंबाई वाले एक्सफोलिएशन जोड़ तलों के साथ ही मुख्य रूप से रिसाव (**फोटो–1**) देखा गया है। रिसाव की समस्या विशेष रूप से 25° 22′ 49′ अक्षांश और 78° 44′ 52′ देशांतर पर एस्केप ड्रेन–1 (**फोटो–2**) के किनारों के साथ, बांध संरचना से जुड़ी है। जैसे–जैसे बांध में जलस्तर न्यूनतम भंडारण स्तर से ऊपर उठता जाता है, तो नाली या स्पिलवे के दोनों किनारों पर दीवार के आधार के साथ रिसाव प्रारम्भ होता है जो कि जलाशय में पानी के ऊपर उठने पर स्पिलवे के शीर्ष शिखर की ओर ऊपर की ओर बढ़ता रहता है। रिसाव की अनुमानित दर 8–10 लीटर प्रति मिनट रहती है जिसका जलाशय में जलस्तर के उतार–चढ़ाव से सीधा संबंध है।

4. **उपचार एवं शमन के उपाय**– भूगर्भीय स्थितियों और क्षेत्र के अवलोकन के आधार पर, लगातार रिसाव की समस्या के लिए जलाशय में पानी का स्तर न्यूनतम भंडारण स्तर से नीचे होने पर, जलाशय की तरफ की दीवार के साथ, बहाव के ऊपर की दिशा में उपचार प्रदान करने की सिफारिश की जाती है। जलाशय में पानी की कमी के बाद जलाशय में बहाव के ऊपर की दिशा की ओर, दीवार में दरारें और रिसाव के संभावित स्थानों की पहचान की जाएगी और विशिष्ट उपचार उपायों जैसे फिल्टर, मृण्मय कंबल, और भू–सिंथेटिक्स जूट का उपयोग करते हुए रिसाव को नियंत्रित किया जा सकता है। बांध की संरचना से रिसाव को नियंत्रित करने के लिए, बांध की क्षतिग्रस्त सतह को सिलिका–फ्यूम शॉटक्रीट (सूखीमिश्रण प्रक्रिया) से उपचारित करने की सिफारिश की जाती है, जो कि ''वाशआउट'' के लिए अधिक प्रतिरोधी उपाय है। इसके अतिरिक्त प्रमुख एक्सफोलिएशन युग्मतलों के साथ के रिसाव को नियंत्रित करने के लिए, प्लास्टिसाइजर के मिश्रण के साथ 1–1.5 मीटर की गहराई के लिए कंपित तरीके से 03 मीटर की दूरी पर एहतियाती उपाय के रूप में ग्राउटिंग द्वारा भी उपचारित किया जा सकता है। बांध को जलाशय की ओर उपचारित करने के लिए बेंटोनाइट के उपयोग के साथ ग्राउट मिश्रण एक किफायती उपाय सिद्ध होगा।

References

1. Borrelli, Luigi; Greco, R. and Gulla, G. (2007) Weathering grade of rock masses as a predisposing factor to slope instabilities: Reconnaissance and control procedures, Geomorphology, vol. 87, no. 3, pp. 158-175.DOI: 10.1016/j.geomorph.2006.03.031
2. Shekelford, Charles D. (2003) Encyclopaedia of Physics and Technology, 3rd edition, Elsevier Publication, Amsterdam, Nederland.
3. Wolsifer, John and Morgan, D. R. (1991) Silica Fume in Shot Crete, CANMET/ACI International Workshop on the Use of Silica in Concrete, Washington, DC, USA.

फोटो–1: एक्सफोलिएशन (J3) तलों के साथ रिसाव

फोटो–2: एस्केप ड्रेन–1 के साथ रिसाव (अक्षांश 25° 22′ 49′′ और देशांतर 78° 44′ 52′′)