

Point load strength of limestones from the Topola Formation, NE Bulgaria

Якост на точково натоварване на варовици от Тополската свита, СИ България

Rosen Nankin, Plamen Ivanov
Росен Нанкин, Пламен Иванов

Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia; E-mails: r_nankin@mail.bg; plivanov62@geology.bas.bg

Abstract. The terrains affected by the landslides in the area around Topola Village (North Bulgarian Black Sea coast) are mainly composed of sediments of the Topola Formation. The micritic limestones from this formation have a major stabilizing role on the slopes affected by landslide processes. The values of bulk density and Point load strength $I_s(50)$ of the limestones were determined.

Keywords: landslide, Topola Formation, limestone, geotechnical parameters, PLT.

Увод

Изследваният район заема част от Черноморското крайбрежие източно от гр. Балчик, разположен между селата Топола и Божурец, община Каварна, Североизточна България (фиг. 1).



Фиг. 1. Местоположение на района на изследване

Районът е обхванат от свлачищни процеси (Evstatiev, Evlogiev, 2007; Berov et al., 2013; Evlogiev, Evstatiev, 2013; Frangov, Krastanov, 2015), които са основен фактор за формирането на съвременния релеф. Терените, засегнати от свлачищата, се състоят главно от седиментите на Тополската свита (toN_1^s), която е изградена предимно от арагонитни седименти – арагонитни пясъчливи или прахови глини, с прослойки от здрави варовици (Koleva-Rekalova, 1994, 1997; Koleva-Rekalova et

al., 1999). Прослойките от варовици са пространствено издържани, обикновено с дебелина от 20–30 cm до 1 m. Те имат армираща роля в ненарушения масив и голям принос за запазване на висок устойчив субвертикален откос. По данни от проучванията на свлачищата между с. Кранево и къмпинг „Панорама“ варовиците имат следните осреднени показатели: обемна плътност $\rho_n = 2,35 \text{ g/cm}^3$; водно съдържание $w = 0,6\%$; якост на едноосен натиск UCS = 36,0 MPa; якост на опън $\sigma_t = 3,7 \text{ MPa}$ (Evlogiev, Evstatiev, 2013). Nankin & Krastanov (2017) дават близки стойности за якостта на натиск и на опън, но при по-висока обемна плътност $\rho_n = 2,53 \text{ g/cm}^3$.

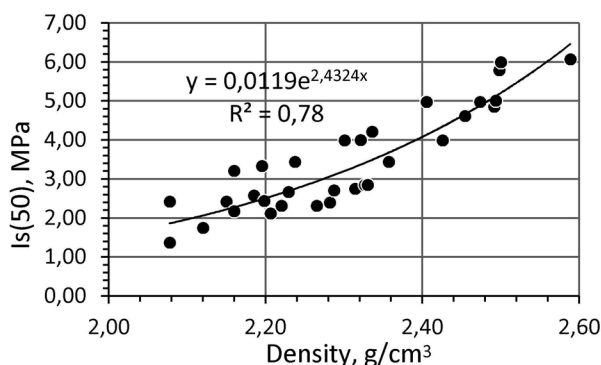
За оценка на якостните параметри на варовиците от Тополската свита е използван методът на точковото натоварване (PLT).

Резултати

За настоящите цели изпитването на точково натоварване е извършено като е използван методът за изпитване на тела с неправилна форма, които отговарят на изискванията, посочени в стандарт ASTM D 5731 – 08.

Изследвани са 32 броя пробни тела с дебелина 30–40 mm и ширина ~50–60 mm от различни типове варовици от района на Балчишката Тузла и Икантълъка. Съгласно посочения стандарт коригираната стойност на индекса на точково натоварване $I_s(50)$ е стойността на индекса на точково натоварване I_s , която би се получила при диаметрално изпитване с $D = 50 \text{ mm}$.

Получените стойности за обемната плътност във въздушно сухо състояние и коригирания ин-



Фиг. 2. Зависимост между индекса на точково натоварване и плътността на скалите

Означения в корелационната формула: X – обемна плътност на скалния образец, Y – коригирана стойност на индекса на точково натоварване Is(50), R – коефициент на корелация

декс на точково натоварване Is(50) са представени на фиг. 2. Изведената емпирична зависимост показва висока корелация между тези два показателя с коефициент на корелация $R^2 = 0,78$. С най-добри якостни стойности се характеризират плътните слоеви варовици с висока обемна плътност – $\sim 2,50 \text{ g/cm}^3$. Най-слаби са тези с масивна, пореста текстура, висока водопопиваемост и обемна плътност до $2,15 \text{ g/cm}^3$.

Заклучение

Изследваните прослойки от варовици имат важно значение за устойчивостта на склоновете, изградени от седиментите на Тополската свита. В анализа на склоновата устойчивост прослойките от варо-

вици участват както с теглото си, така и с якостните си показатели, а якостта на срязване на масива се определя не само от якостта на срязване на арагонитните глини, но и от якостните характеристики на армиращите ги карбонатни пачки.

Литература References

- Berov, B., P. Ivanov, N. Dobrev, R. Nankin, M. Krastanov. 2013. State of the art for landslides along the North Bulgarian Black Sea coast. – In: Margotti, C., P. Canuti, K. Sassa (Eds.). *Landslide Science and Practice, 5, Complex Environment*. Berlin, Heidelberg, Springer, 97–102.
- Evlogiev, Y., D. Evstatiev. 2013. Landslides near Topola village (Northern Black Sea Coast). – *Engineer. Geol. and Hydrogeol.*, 27, 13–69 (in Bulgarian with an English abstract).
- Evstatiev, D., J. Evlogiev. 2007. On the origin of the “Ikantalaka” landslide – the Balchik coast. – *Geologica Balc.*, 36, 3–4, 25–30.
- Frangov, G., M. Krastanov. 2015. Evaluation of the possibilities for construction on ancient landslide. – In: *Proceedings of the 12th International IAEG Congress “Engineering Geology for Society and Territory”*. Torino, 267–271.
- Koleva-Rekalova, E. 1994. Sarmatian aragonite sediments in North-Eastern Bulgaria – origin and diagenesis. – *Geologica Balc.*, 24, 5, 47–64.
- Koleva-Rekalova, E. 1997. Sedimentological characteristic of the Sarmatian rocks from Balchik area, North-Eastern Bulgaria. – *Rev. Bulg. Geol. Soc.*, 58, 1, 31–42 (in Bulgarian with an English abstract).
- Koleva-Rekalova, E., N. Dobrev, P. Ivanov, A. Bozhinova. 1999. Sedimentological and engineering geological investigations of Sarmatian clays from the Balchik landslide region. – *Rev. Bulg. Geol. Soc.*, 60, 1–3, 103–108 (in Bulgarian with an English abstract).
- Nankin, R., M. Krastanov. 2017. Geotechnical parameters of limestone from the Topola Formation in the area of Topola Village, Kavarna Municipality. – *Geologica Balc.*, 46, 2, 83–86.