



## Geological features and regime observations of “Ezerishte” landslide

### Геоложки предпоставки и режимни наблюдения на свлачище „Езерище“

*Plamen Ivanov<sup>1</sup>, Nikolai Dobrev<sup>1</sup>, Miroslav Krastanov<sup>1</sup>, Rosen Nankin<sup>1</sup>, Georgi Frangov<sup>2</sup>*  
*Пламен Иванов<sup>1</sup>, Николай Добрев<sup>1</sup>, Мирослав Кръстанов<sup>1</sup>, Росен Нанкин<sup>1</sup>, Георги Франгов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Геологически институт, Българска академия на науките, 1113 София, ул. Акад. Г. Бончев, бл. 24;  
 E-mail: plivanov62@geology.bas.bg; ndd@geology.bas.bg; miro\_k@geology.bas.bg; r\_nankin@mail.bg

<sup>2</sup> Висше строително училище „Любен Каравелов“, 1373 София, ул. Суходолска 17; E-mail: frangov@vsu.bg

**Ключови думи:** свлачище, склонова устойчивост, мониторинг, гр. Своге.

Свлачище „Езерище“ е разположено на десния бряг на р. Искър североизточно от гр. Своге. Склонът е със стръмен наклон към реката. Районът представлява древен свлачищен циркус, известен под названието „Езерище“, с площ приблизително 500 000 m<sup>2</sup>. Периодично в отделни зони настъпват по-значителни активизации, които предизвикват прекъсвания на пътното платно и деформации по сградите (Франгов и др., 2002; Хамова и др., 2003). Дълбоко всечената долина на р. Искър е от особено значение за динамиката на свлачищния процес. Свлачищният език е силно ерозиран от реката. Масивът, като цяло, в повърхностната си зона е силно напукан и изветрял. По данни от геодезическите наблюдения, свлачището се придвижва към р. Искър със скорост 5–10 cm/a.

В регионален геоложки аспект масивът, където е проявено свлачището е изграден от тъмно оцветени аргилити, алевролитови аргилити, пясъчници, кварцитизовани пясъчници и кварцити с палеозойска възраст – Грохотенска, Дръмшанска и Дреновска свита (Янев и др., 1995).

**Грохотенската свита** се изгражда от аргилити, алевролитови аргилити, кварцити, кварцитизовани пясъчници и малко алевролити. Разпределението им е сравнително неравномерно. Кварцитите и по-слабо изменените псамитни скали са съсредоточени в средната част на свитата без да изграждат напълно издържано ниво. Дебелината на Грохотенската свита е около 750–800 m, но някои автори я считат за значително по-голяма.

**Дръмшанска свита.** Свитата е изградена от тънкослойни и тъмносиви аргилити, рядко проследяващи се от дребнозърнести пясъчници с

малка дебелина. Последните се срещат по-често в горната част на разрезите. Дръмшанската свита се разкрива по цялата площ, заета от Свогенска басейн. Разполага се с постепено преход върху Царичинската свита, като се припокрива от Дреновската свита. Горната граница е рязка, без несъгласие, но често се бележи от вътрешно-формационен размив. Дебелината на свитата се изменя от 70 m по периферията на басейна до 250 m в централната му част.

**Дреновската свита** е изградена основно от лититови пясъчници и подчинено количество дребнокъсови полигенни брекчоконгломерати, алевролити и сивочерни аргилити. В горната част на свитата се среща ниво от ксенотуфи, туфи и силицити. Дебелината ѝ се изменя от 220 до 350 m.

От хидрогеоложка гледна точка проучваният терен попада в границите на Мургашкия хидрогеоложки район. Районът се отводнява главно от р. Искър и нейните притоци. Характеризира се със слаби пукнатинни води, подхранващи извори с малък дебит. По-значителни извори са образувани в разломните зони. Водите на района са пресни, хидрокарбонатно-натриево-калциеви, с малка минерализация и твърдост.

В оградните масиви около Искърския пролом (от с. Курило до гр. Мездра) р. Искър пресича големи структурни единици (Свогенската – до с. Церово и Берковската – до с. Лютиброд) с изключително сложна геология и сложни системи от тектонски нарушения, които обуславят формирането на импозантни карстови масиви.

В района на свлачище „Езерище“ подземните води по тип са пукнатинно-порови. Дренират се под формата на извори, начало на дерета, чешми и каптажи. Геоложката възраст на водовмест-

ващия комплекс е Горен Карбон. Генетичният тип на водовместващия комплекс са седиментни и метаморфни скали. Литоложният състав на тези скали е от пясъчници, алевролити и структурно нарушени аргилити. Подхранването на водите е от инфилтрацията на валежите, от склоновете и деретата. Температурният режим на водите варира в границите от 4–16° С.

При извършване на картировката на свлачище „Езерище“ през месец юни 2008 г. бяха установени три вододобивни съоръжения. Първото съоръжение представлява каптаж, който вече е напълно унищожен от свлачищната дейност, като преди това е имал дебит от  $\approx 0,50$  l/s (по данни от жителите на мах. Езерище). Към момента на извършване на картировката дебитът на каптажа е приблизително около 0,10 l/s. Няма условия за извършване на дебитни режимни наблюдения на този каптаж. Второто съоръжение представлява каптаж–дренаж. Нормалната работа на съоръжението е също нарушена от свлачищната дейност. При това съоръжение има възможност за режимни наблюдения на дебита, благодарение на допълнителната му реконструкция. На 28.01.2009 г. започнаха режимни наблюдения, като измереният дебит е равен на 0,256 l/s. Третото съоръжение е дренаж, разположен непосредствено над пътя за с. Желен. Заустването му се извършва посредством чешма, чийто дебит на 28.01.2009 г. беше измерен и е 0,247 l/s.

Изследвани са проби от аргилит от интервали 10,0–15,0 m и 23,0–26,0 m дълбочина, където се предполага, че минава хлъзгателната повърхнина (Иванов и др., 2008; Иванов, Нанкин, 2009). Обемната плътност на скалните късове е 2,38–2,40 g/cm<sup>3</sup>. По данните от лабораторни изпитвания в едноплоскостен срязващ апарат изследваните проби от свлачище „Езерище“ се характеризират със следните стойности на остатъчната якост на срязване: ъгъл на вътрешно

триене  $\varphi_r = 19,3^\circ$  и кохезия  $c_r = 13,0$  kPa при интервали на нормалните напрежения от 300 до 700 kPa.

Резултатът от качествения рентгено-структурен анализ на минералния състав показва, че пробата е изградена от кварц, фелдшпати – кисел плагиоклаз и по-малко калиев фелдшпат – ортоклаз, хидрослюда, смектитов минерал и като аксесор се установява наличие на анатаз.

На 01.11.2007 г. беше изградена мониторингова мрежа на свлачище „Езерище“ на 0,65 km северно от гр. Своге (последните сгради от града). Мрежата има за цел да установи степента на активност на свлачището и неговите най-активните участъци. Географските координати на пунктовете са заснети с GPS.

Мониторингов пункт № 1 е разположен в лявата част на свлачищното тяло по посока на движението му. Пунктът е изграден върху пъгната настилка на пътя за с. Желен.

Мониторингов пункт № 2 е разположен в долната централна част на свлачищното тяло. Изграден е върху стена на гараж на 15 m североизточно от пътя за с. Желен и се състои от три мониторингови точки, разположени в триъгълна форма.

Към настоящият момент мониторингови пунктове с №№ 3 и 4 са унищожени.

Мониторингов пункт № 5 се намира извън главното свлачищно тяло в участък с проявена свлачищна активност.

Предварителните резултати от проведените двугодишни измервания показват, че свлачището е в постоянна активност, като по-големи премествания има в долната част на свлачищното тяло, в близост до р. Искър.

*Благодарности:* Настоящото изследване е финансирано от Ф„НИ“ на МОН по Проект ВУ 12/06 г.

## Литература

- Иванов, П., Р. Нанкин, Б. Берев, М. Кръстанов. 2008. Резултати от изследвания на проби от хлъзгателната повърхнина на свлачище „Езерище“. – В: *Докл. на Научна конф. с международ. участие ВСУ* 2008, 29-30.05.2008, София, България, т. 2, 87–92.
- Иванов, П., Р. Нанкин. 2009. Параметри на якостта на срязване на проби от хлъзгателната повърхнина на свлачище „Езерище“. – В: *Докл. на Научна конф. с международ. участие ВСУ* 2009, 04-05.06.2009, София, България, т. 2, VI-13-16.
- Франгов, Г., Р. Върбанов, И. Деянов, Й. Велинов. 2002. Работна хипотеза за механизма на свлачище „Езерище“, Община Своге. – В: *Докл. на Конф.*

- с междунар. участие, ВСУ „Л. Каравелов“*, т. II, 53–59.
- Хамова, М., А. Михайлов, Г. Франгов. 2003. Количествени характеристики на свлачище „Езерище“, гр. Своге. – В: *Сборник доклади от Национална конференция „Превантивни мерки срещу земетресения и свлачища“*. С., ПКЗНБАК, ДА „Гражданска защита“, МРРБ и БАН, 213–216.
- Янев, С., Д. Чунев, Ц. Цанков, Д. Тронков, И. Сапунов, П. Чумаченко, И. Хайдутков, П. Петров, Т. Николов, Р. Димитрова, Я. Герчева. 1995. *Обяснителна записка към геоложка карта М 1:100 000. Картен лист София*. С., КГМР, Геол. и геофизика АД, 133 с.