



## Analysis of the conditions and factors for the occurrence of landslides along the Black Sea coast, Bulgaria

### Анализ на условията и факторите за възникване на свлачища по Черноморското крайбрежие, България

*Plamen Ivanov<sup>1</sup>, Boyko Berov<sup>1</sup>, Nikolai Dobrev<sup>1</sup>, Husein Yemendzhiev<sup>2</sup>*  
*Пламен Иванов<sup>1</sup>, Бойко Беров<sup>1</sup>, Николай Добрев<sup>1</sup>, Хюсеин Йеменджиев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Геологически институт при БАН, 1113 София;

E-mails: plivanov62@geology.bas.bg; b\_berov@geology.bas.bg; ndd@geology.bas.bg

<sup>2</sup> Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, Бургас; E-mail: h\_bio@yahoo.com

**Abstract.** The occurrence of landslides along the Bulgarian Black Sea coast is the object of study in this article. The conditions and factors of landsliding are analyzed and summarized and the basic inventory map is ready to be used for advancing hazard and risk mapping.

**Ключови думи:** податливост, свлачища, България, Черноморско крайбрежие.

#### Увод

Черноморското крайбрежие е един от районите на страната, където периодично възникват катастрофални свлачища. Благоприятни условия за това са геолого-тектонският строеж, геоморфоложките условия, инженерногеоложките свойства на скалите и почвите. Устойчивостта на склоновете по Черноморското крайбрежие като цяло е повишена в резултат на предприетите противосвлачищни и противоабразионни мерки.

Върху Черноморското крайбрежие оказват въздействие група фактори, чийто пространствено разпределение не е равномерно и те се подчиняват на закономерности, продиктувани от геосторическото развитие на басейна и естеството на самите процеси.

#### Анализ на свлачищните фактори

От ендегенните процеси най-съществени за свлачищата са бавните вертикални движения на Земята кора и земетресенията. Вертикалното издигане на северната половина на крайбрежието, отнесено към геосторическото време, е важен фактор за формиране на високи и стръмни склонове и за възникване по тях на големи свлачища. Южното крайбрежие, в рамките на Бургаската депресия, е в процес на понижаване. Земетресенията имат по-съществено отражение върху свлачищните процеси по Варненското и Добруджанското крайбрежие, със земетръсни огнища в района на Шабла-Калиакра. Сеизмичните въздействия в южната част са по-редки и нискостепенни.

Основните екзогенни процеси с влияние върху свлачищната активност са абразията и въздействието на повърхностните и подземните води.

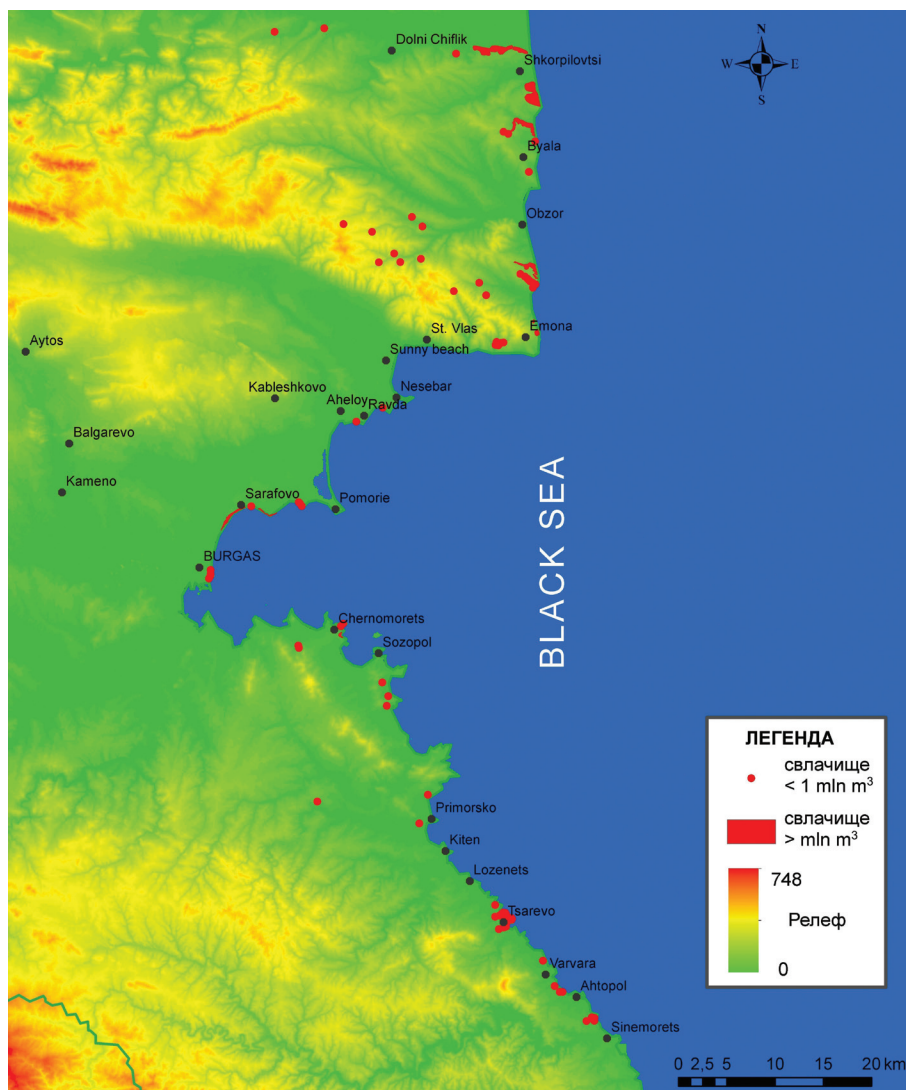
Абразията има пряк контакт със свлачищата в участъците, които не са защитени от широки плажови ивици и нейното пространствено въздействие е по цялото останало крайбрежие. Повърхностните води (дъждовни и снежни) имат сезонно влияние, предимно върху плитките консистентни свлачища.

Въздействието на техногенните фактори е съсредоточено предимно в населените места, промишлените, курортните и вилните зони на крайбрежието. Такива фактори са: подкопаване и претоварване на склоновете, наводняване от водопроводни и канализационни мрежи, динамични натоварвания и др. Те играят съществена роля за нарушаване на устойчивостта на склоновете.

#### Оценка на условията за възникване на свлачища

Въз основа на геолого-тектонския строеж Българското черноморско крайбрежие може да се раздели на 3 части: северна, платформена, изградена от почти хоризонтално залягащи седиментни скали с терциерна и кватернерна възраст; средна – в рамките на старопланинските структури, изградена от различно наклонени и тектонски преработени горнокредни и терциерни седименти с преобладание на флишки фацис; южна, обхващаща структурите на Бургаския синклиниорий с подчертано преобладание на горнокредния седиментно-вулканогенен комплекс, прорязан на места от плутони с наложени терциерни депресии и малки петна от средно- и горномеоценски седименти.

Методологията за оценка на свлачищната опасност (landslide hazard) преминава през два



Фиг. 1. Карта на разпространението на свлачищата по южното Черноморско крайбрежие

етапа и включва: 1) съставяне на карта на разпространението на свлачищата (Inventory mapping) (фиг. 1) и 2) картиране по податливост на територията (Susceptibility mapping).

### Заклучение

Анализът на факторите, въздействащи върху устойчивостта на бреговите склонове, показва, че по-висока концентрация и по-интензивно сумарно въздействие те имат върху северната част на Българското черноморско крайбрежие, където са повечето и по-големите свлачища. Съставените карти на разпространението на свлачищата са първата стъпка към последващите оценки и карти за свлачищна опасност и риск.

*Благодарности:* Настоящото изследване е подпомогнато чрез проект MIS-ETC 2614 SciNetNatHazPrev.

### Литература

- Върбанов, Р., Г. Франгов, Б. Тонев. 1997. Ефективност на използвани методи за отводняване на свлачищата по северното Черноморско крайбрежие. – В: Сб. „Брегоукрепване на Българското Черноморие“. С., Изд. БАН, 112–119.
- Евстатиев, Д., Й. Евлогиев, П. Иванов, В. Петрова, Д. Антонов, Р. Нанкин. 2010. Инженерногеоложки условия на приморската част на долината на река Батова (Северно Черноморие). – *Инж. геол. и хидрогеол.*, 25, 79–98.
- 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, vol. 5: Complex Environment*. Springer Verlag, 97–102.
- Dobrev, N., P. Ivanov, R. Varbanov, G. Frangov, B. Berov, I. Bruchev, M. Krastanov, R. Nankin, 2013. Landslide problems in Bulgaria: factors, distribution and countermeasures. – In: Margotti, C., P. Canuti, K. Sassa (Eds.). *Landslide Science and Practice, vol. 5: Complex Environment*. Springer Verlag, 187–193.