

Coseismic geological effects related to the May 22, 2012 Pernik earthquake, Western Bulgaria

Косеизмични геоложки ефекти, свързани с Пернишкото земетресение на 22 май 2012 г., Западна България

Alexander Radulov, Marlena Yaneva, Stefan Shanov, Konstantin Kostov, Valentin Nikolov, Nikolai Nikolov

Александър Радулов, Марлена Янева, Стефан Шанов, Константин Костов, Валентин Николов, Николай Николов

Геологически институт „Страшимир Димитров“, Българска Академия на науките, 1113 София, ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 24;
E-mail: radulov@geology.bas.bg

Abstract. We observed coseismic ground cracks related to the May 22 2012 Mw 5.6 Pernik earthquake along a fault line scarp at two localities. Some cracks have vertical displacement less than 5 cm. Two electrical resistivity profiles show that cracks relate to fault branches. Morphology and electrical resistivity profiles indicate repeating surface-rupturing events. Fault scarps did not originate on May 22 2012. Our observations suggest that the earthquake was smaller than typical large earthquakes on the fault.

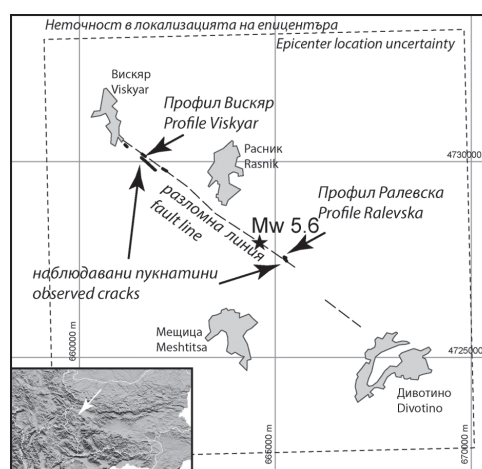
Ключови думи: Пернишко земетресение, косеизмични геоложки ефекти, активни разломи.

Плиткокорово разседно земетресение с моментна магнитуда $M=5,6$ удари Пернишкия регион в Западна България на 22 май 2012 г. в 3:00 часа местно време. Сеизмоложките оценки на епицентъра варираха в рамките на 10 km от района, югоизточно от с. Расник, до пределите на гр. Перник (GFZ, EMSC, НОТССИ-НИГГГ-БАН, USGS NEIC, AUTH). Изчислените фокалните механизми (HARV, USGS, GFZ, NOAA) са сходни. Те индикират разседно хлъзгане с посока СЗ–ЮИ. Нодалните повърхнини на механизмите, които затъват на ЮЗ са консистентни с вероятно разломяване на част от система в ЮЗ подножия на планините Люлин и Вискяр. При морфотектонския анализ на дигитален модел на терена по SRTM 3 установихме наличие на разломна линия по протежение на СИ ръб на Мещицката котловина (фиг. 1). Разломната линия се дефинира от откоси между горнокредни вулcano-седиментни скали и олигоценски теригенни седименти, откоси в горнокредни вулcano-седиментни скали, линейни долини, по-дълбоки връзвания на деретата и долините в издигнатия блок, разширени долини в понижения блок, водни извори и водоизточници. Разломната линия се разполага между селата Вискяр и Дивотино. Интерпретираме откоса като ексхумиран откос на разломна линия, който е подновен.

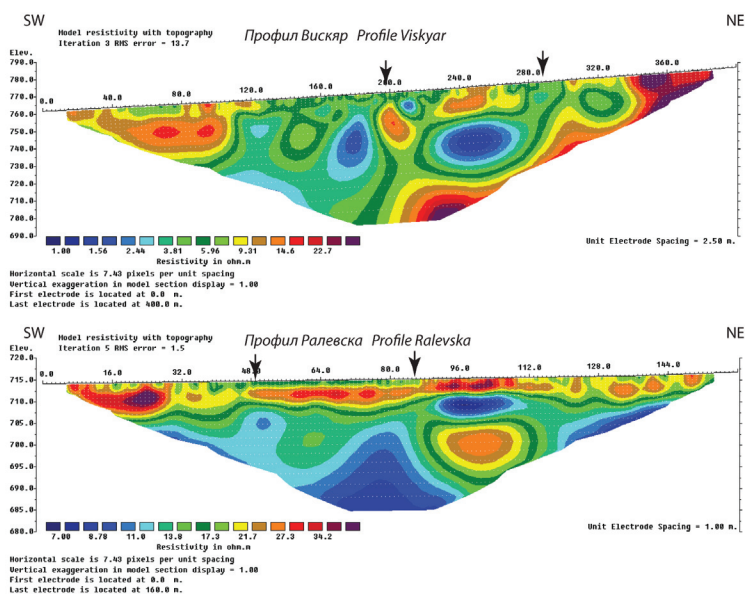
Теренните наблюдения по разломната линия се осъществиха една седмица след земетресението, в периода 29 май – 1 юни. Следствие на обилните дъждове в периода между земетресението и теренните работи почвата беше мокра. Наличие

на заблатени участъци и висока естествена и селскостопанска растителност затрудниха достъпа до части от разломната линия и там не бяха проведени огледи. Установихме наличие на пукнатини на земната повърхност в два участъка. Единият се намира ЮИ от с. Вискяр, а другият – в заливната тераса на Ралевска река, северно от с. Мещица.

Югоизточно от с. Вискяр пукнатините са организирани в три линии. Всички пукнатини са във влажна почва. Ширината им е 0,5–6 cm, дълбочината – до 12 cm и дължина 0,3–3,0 m. По-късите



Фиг. 1. Наблюдавани косеизмични пукнатини свързани с Пернишкото земетресение на 22 май 2012 г. и места на електросъпротивителните профили. Епицентър и неточност на оценката му по USGS NEIC. Координати UTM T34, WGS 84.



Фиг. 2. Електросъпротивителни разрези. Стрелките показват местата на наблюдаваните пукнатини на земната повърхност.

пукнатини са прави, а по-дългите са с плавни огъвания. Малко на брой пукнатини разместват вертикално земната повърхност. Пукнатините с вертикално разместване са по-малко отворени (0,5–1,5 cm). Максималното наблюдавано вертикално разместване е 5 cm. Всички пукнатини са ориентирани по разломната посока. Два участъка с пукнатини се намират на върха на откоса на разломната линия. Третият, най-дълъг участък с пукнатини лежи в основата на откоса на разломната линия. Тук пукнатините се намират в горната част на малко откосче между черен път и нива. На мястото с пукнатини с вертикално разместване направихме електросъпротивителен разрез по профил, перпендикулярен на разломната посока. В централната част на разреза се откроява стръмно наклонена на ЮЗ зона между среда с преобладаващо ниски съпротивления (<20 Ω.m) и такава с по-високи (фиг. 2). Стъпаловидно разположени участъци със съпротивления над 20 Ω.m в горната част на разреза (метър 200 – метър 400) отговаряват с кредни вулcano-сидиментни скали, наблюдавани на повърхността в СИ край на профила. Останалата част на разреза (<20 Ω.m) вероятно принадлежи на олигоценската серия. Допускаме наличие на кватернерни седименти с колувиален и пролувиален произход в горните няколко метра на разреза, които увеличават дебелината си в участъка между метър 0 и метър 200 от профила. Наблюдаваните пукнатини с вертикално разместване се намират на метър 198, където стръмно затъващата граница достига повърхността. Считаме, че пукнатините са резултат на разломното хлъзгане на 22 май 2012 г. Те представляват отворени пукнатини, в каквито се трансформира хлъзгателната повърхнина в най-горните няколко дециметра до земната повърхност. При интерполация между другите два участъка с наблюдавани пукнатини без вертикално разместване получаваме линия,

която пресича профила на геоелектричния разрез между метър 280 и метър 300. Участъкът съвпада със стъпаловидно пропадане на зони с близки съпротивления. В интервала метър 330 – метър 340 съществува друга субвертикална граница с понижение от около 30 m на високосъпротивителния слой от повърхността. Геоелектричния разрез показва наличие на три паралелни разломни разклонения, най-предното от които (на метър 200), поема основна част от разломните трансации при последните земетресения.

Другото място с наблюдавани пукнатини се намира в заливната тераса на Ралевска река, северно от с. Мешица. Формата на пукнатините е подобна, но те са по-широки (до 8 cm). Вертикално разместване не е установено. С цел да проверим взаимоотношенията на пукнатините с разлома извършихме електросъпротивително проучване (фиг. 2). Вертикалната зона между метър 80 и метър 90 от електросъпротивителния разрез интерпретираме като среда, в която се намира синседиментен разлом. Тази зона отделя части с различна стратификация. Най-горният слой с по-високи съпротивления (повече от 20 Ω.m) съответства на холоценски речни отложения. Техните долнища се намират на различна височина от двете страни на разлома. Пукнатините в заливната тераса на Ралевска река се отнасят към ограничено разломно преместване, което не достига на земната повърхност. Пукнатините представляват пукнатини на разтягане отклонени от главния разлом (на метър 85) и от един антитетичен разлом (на метър 41).

Морфотектонските черти на разломната линия и двата геоелектрични разреза предполагат повтарящи се земетресения с разломяване, достигащо земната повърхност. Липсата на косеизмични разломни откоси при последното събитие ясно указват за реализация на по-малки деформации в сравнение с характерните за разлома големи земетресения.