

LANDSLIDE PROCESSES IN THE EASTERN PART OF THE FRANGENSKO PLATEAU

Abstract: The paper deals with the results of a complex research on the reasons for landslide activity and present day manifestation of landslide in the eastern part of the Frangensko plateau. Special attention has been paid to the main factors leading to landslide processes – the tectonics, litho-stratigraphic peculiarities and physico-mechanical properties of the rock complexes and the soils, the underground waters, climate, vegetation and anthropogenic influences. A detailed morphographic and morphological characteristics of the landslides has been offered as well as the possible means for prevention and control of landslide activities.

Keywords: landslide, morphometrical analyse, current morphogenetic processes, anthropogenic risk.

Authors information:

Dimitar Vladev

Assoc. Prof., PhD, Bulgaria
Konstantin Preslavski University of Shumen
✉ dimvladev@abv.bg
🌐 Bulgaria

Rositsa Lazarova

Assistant, Bulgaria
Konstantin Preslavski University of Shumen
✉ r.lazarova@shu.bg
🌐 Bulgaria

Актуалност на проблема

Свладищата са съставна част от низходящия литодинамичен поток на планетата. В зависимост от скоростта на протичането и въздействието им върху околната среда те се класифицират като неблагоприятни или опасни природни явления, с рисков характер за обществото.

Всички регистрирани свладища на територията на Република България се водят на отчет от геозащитните дружества към Министерството на регионалното развитие и благоустройството (МРРБ), но за много от тях не се извършва специализиран мониторинг, поради което механизма на формиране и параметрите им на изява не са напълно изяснени.

Обект на представеното изследване е източната част на Франгенското плато, а предмет на проучване са свладищните процеси.

В публикуваната през 2014 година „Карта на свладищната опасност в България” в М 1:300 000 (МРРБ), източната част на Франгенското плато е определена като територия със средна степен на свладищна опасност. В друга карта – „Карта на геоложкия риск в България” в М 1:300 000 (МРРБ, 2014 г.), югоизточната част на Франгенското плато се посочва с много високо ниво, а североизточната част с високо ниво на геоложки риск [10].

За последните 9 години "Геозащита" – Варна е съобщила за голям брой свладища (от 86 до 89, от тях активни: 18 – през 2008 г.; 28 – през 2016 г.), като повечето от тях (61 – през 2008 г.; 72 – през 2014 г.; 68 - през 2016 г.) се намират на територията на община Варна (обща площ над 33 х.дка. – през 2016 г.). От всичките 86 свладищни зони само 6 са стари - свладище Прибой и свладища-циркуси Варна, Сакама дере–Паша дере, Винаца, Златни пясъци и Аладжа манастир. Останалите зони са активирани през периода 1980–2012 г., като според много специалисти това е резултат главно на несъобразената с геологията и геоморфологията, интензивността на валежите и морската абразия, човешка дейност. Отчита се също лошо състоянието на ВиК мрежата, изградените дренажи и други противоабразионни съоръжения, липсата на дъждовна и битова канализация, както и висок ръст на незаконното строителство [12]

Актуалността на темата за свлачищните процеси в тази част от страната се потвърждава от социологическо изследване (индивидуалната анкета с 33 въпроса) за информираност, материална осигуреност и защита при бедствени ситуации, проведено във Варненския регион. От анкетирани 1000 души (80% – от гр. Варна и 20% – от областта) 66,2% поставят свлачища на първо място сред опасностите за настъпване на природни бедствия [5].

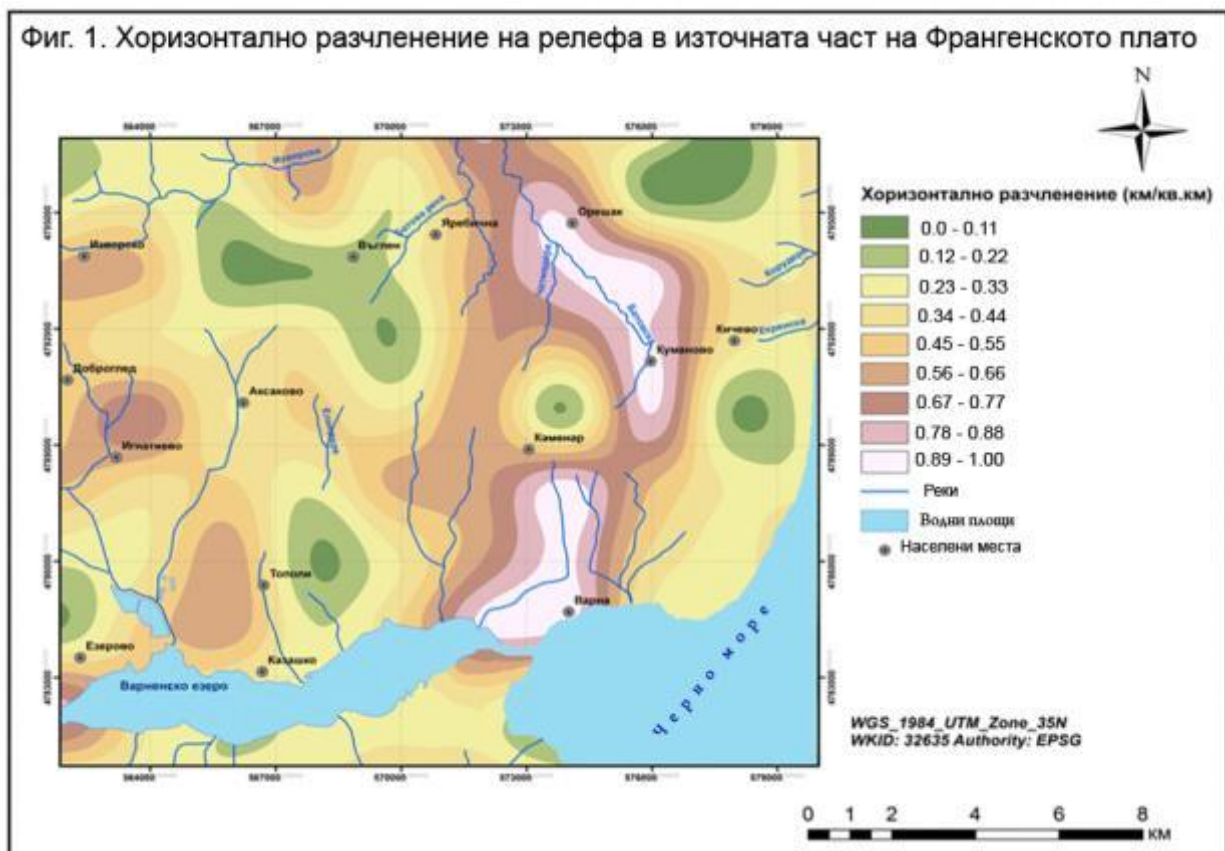
В настоящото изследване е дадено географското положение на 68 свлачища, като са разгледани специфични геоморфоложки (морфометрични), климатични (режим на валежите), геоложки, почвените, абразионни и други характеристики на източната част на Франгенското плато (Табл. 1).

Основни фактори, предопределящи проявата на свлачищните процеси в източната част на Франгенското плато

Релеф - морфометрични характеристики.

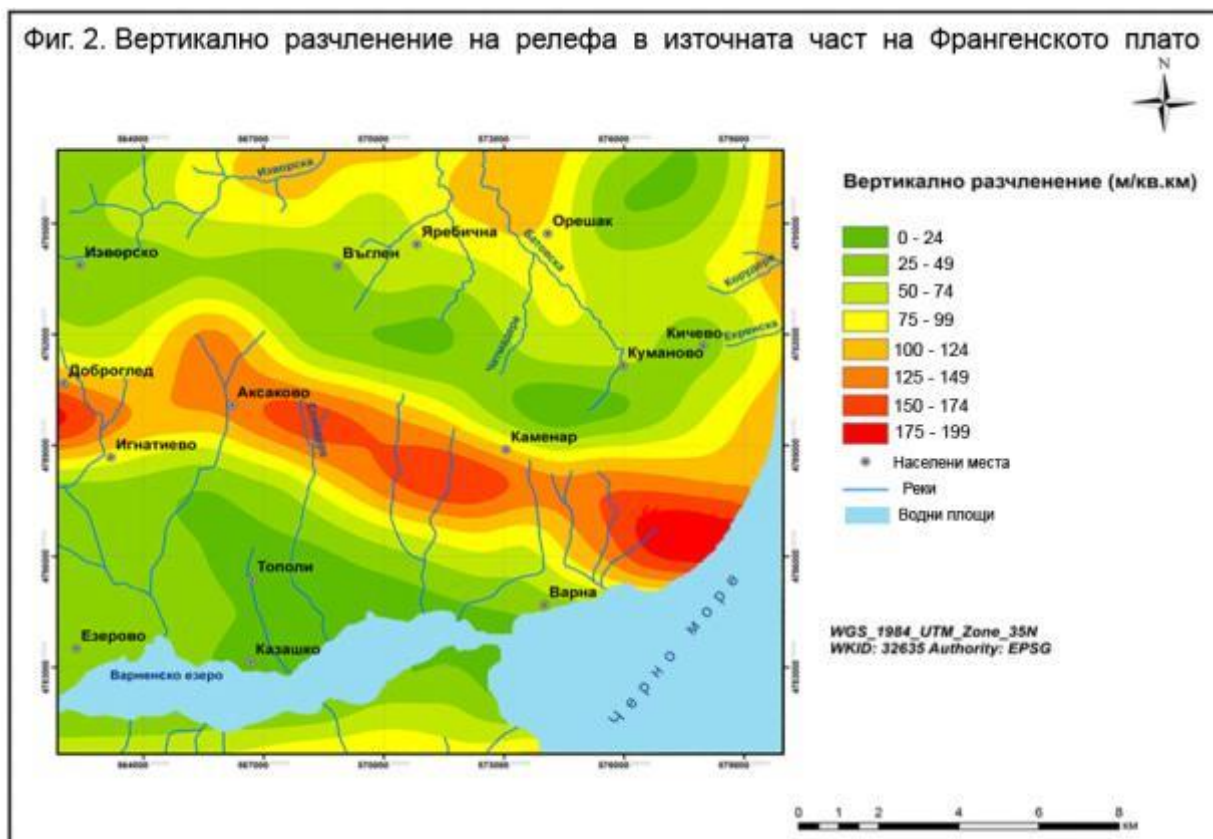
По източния склон на Франгенското плато (с дължина 16 km. и ширина от 700 m. до 4,5 km.) в прекъсната последователност се проследява един от най-обширните свлачищни комплекси по Българското Черноморско крайбрежие. В тази част на платото се отделят пет височинни пояса: От 0 до 50 m., в който от юг към север се проследяват плажовете Централен (дълж. 1,1 km, шир. до 110 m., площ 67 600 m²), Офицерски (площ 9900 m²), Почивка, Траката, Евксиноград, плаж на МВР, Черноморец, Албатрос, Св. Св. Константин и Елена (дълж. 1.05 km, шир. 53 m, площ 31 200 m²), Журналист (дълж. 1 km, ср. шир. 48 m., площ 48 400 m²), Златни пясъци (дълж. 6 km, макс. шир. 101 m, площ 180 000 m²) и висок до 40 m. клифов бряг [3,4]; От 50 до 100 m. - най-широк от Евксиноград до Св. Св. Константин и Елена и тесен между Северния плаж и Евксиноград; От 100 до 150 m. - широк ок. 750 m. (на север до 200 m.) от гр. Варна до к.к. Златни пясъци, завършващ с отвесен ръб; Поясите от 150-200 m. и 200-250 m. оформят най-горната част от склона.

Конкретна морфометрична информация за района на всяко свлачище може да се изведе от изготвените карти на хоризонталното (Фиг. 1) и вертикалното разчленение на релефа (Фиг. 2).



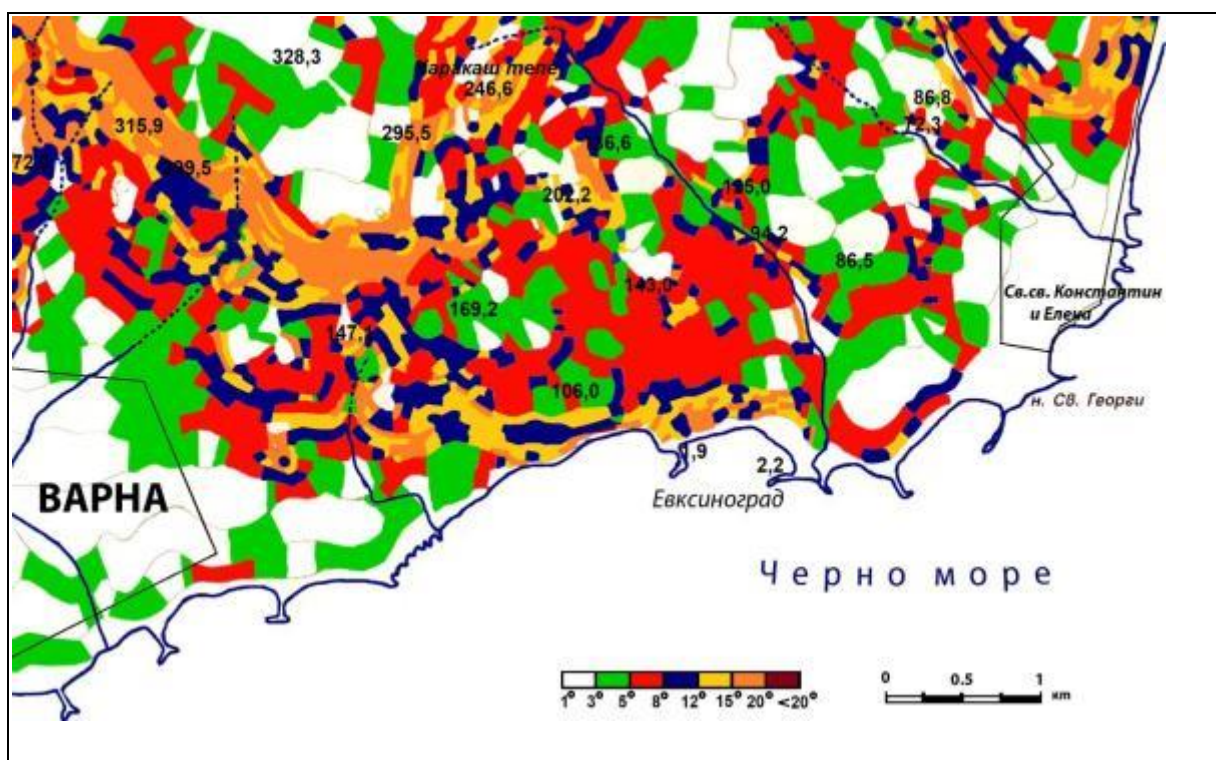
Стойностите на хоризонтално разчленение за изследвания район са ниски – от 0,11 km/km² до 1,0 km/km². Вертикалното разчленение също се отличава със стойности от 24 m/km²

до 174 m/km^2 , което е следствие от слабите издигания през неотектонския етап. Местата с най-високи показатели на вертикално разчленение почти напълно съвпадат с районите на проявление на свлачищните процеси. Това са и местата с най-голяма потенциална енергия на релефа.



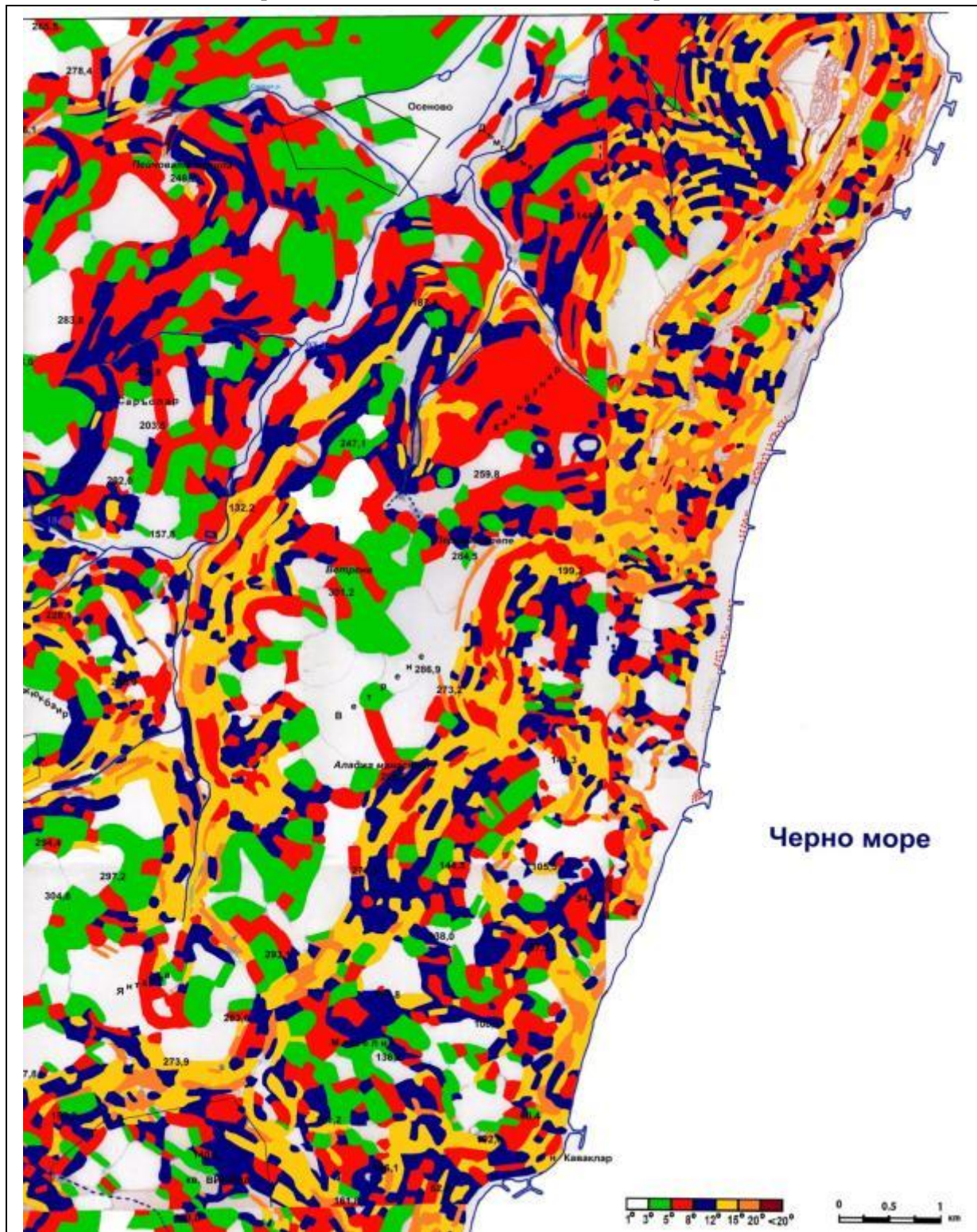
Информация за реалната енергия на релефа дават действителните наклони (Фиг. 3, 4). Те предопределят интензивността на съвременните морфогенетични процеси по източния склон на Франгенското плато.

Фиг. 3. Карта на наклоните в югоизточната част на Франгенското плато



Доловете и овразите северно от град Варна са със субмеридионално направление, с дължина до 2,7 km. В склона преобладават наклони от 5° до 15°. Между крайните североизточни части на гр. Варна и Евксиноград дължината на склона намалява, но преобладават по-големи наклони от 12° до 20°. В този участък по цялата дължина между панорамния път и морския бряг се наблюдава засилена свлачищна дейност.

Фиг. 4. Карта на наклоните в източната част на Франгенското плато



До 3,5 km достига дължината на доловете и овразите по склона между Евксиноград и к.к. „Св. св. Константин и Елена” – най-голяма за цялата източната част на Франгенското плато. Наклонът на склона намалява - от 3° до 8°, а свлачищна дейност се констатира само на няколко места. Под Манастирски рид в посока на курортите Чайка, Златни пясъци и Кранево дължината

на склона отново се стеснява, наклона се увеличава и броя на свлачищата прогресиращо нараства.

Климат

Климатът влияе върху активизирането на гравитационните процеси главно чрез режима на валежите. Под влияние на Черно море в източната част на Франгенското плато климата е по-мек и влажен от този във вътрешността на страната. Проучваната територия е част от климатичния район на Варненското Черноморие, което се включва към континентално-средиземноморската област [1].

Варненското Черноморие се отличава с по-висока водоносност през месеците от ноември до април, когато падат по-голяма част от годишните валежи. Характерна особеност на валежите е, че те са с неголяма продължителност, но за сметка на това са много интензивни. В станция Варна е отчетен абсолютния максимум на денонощен валеж за цяла България – на 20.08.1951 г. за 24 часа пада валеж от 257,8 mm. Такива валежи се определят като потенциално опасни или рискови валежи. Те, заедно с останалите активни и пасивни фактори, водят до активизация на свлачищно-срутишните процеси [8].

Обикновено свлачищата не се активизират веднага след валежа, поради наличието на инфилтрационен период, в резултат на който става постепенно повишаване нивото на подземния отток. В източния склон на Франгенското плато са установени от 4 до 5 водоизносни хоризонта (на височина: 50-35 m.; 80-65 m – най-водообилен; 135-115 m; 200-180 m. и 250-240 m.) с наклон изток-североизток, като височината им намалява от юг на север. При сравняване на средно-годишните суми на валежите за станция Варна за периодите 1968-1979 г. и 1995-1997 г. с валежите за периода 1931-1985 г. (480 mm) се установява, че годишната сума на валежите за годините с активизация на свлачищните процеси е по-голяма в сравнение със средногодишната валежна сума за периода от 54 години. През последните десетилетия се отчита известно нарастване на средногодишните суми на валежите [3].

Тектонски, литоложки и почвени особености.

Тектонската и литоложка характеристика е изготвена по Геоложка карта на Б-я М 1:100 000, к. л. Варна и Златни пясъци [9].

Франгенското стъпало е развито върху затъващата на юг Варненска моноклинала, ограничено на запад от субмеридионални разломи, свързани с трансрегионалната Венелин-Добричката дислокационна зона. Платото има относително самостоятелни неотектонски движения, които са довели до денивелация на неогенските седименти в източна и югоизточна посока. В теменната част на Франгенското плато горносарматските седименти са на височина 340 m, докато на север в района на Шабла слизат на 0 m. Височината на ерозионния базис в платото е важен фактор за по-голямата динамика и интензитет на склоновите процеси.

За възникването и активизирането на свлачищата по източния склон на платото влияние оказват и земетресенията. Проучваният район се отнасят към високосеизмичната зона Шабла-Калиакра-Каварна, като в платото сеизмичността достига интензитет седма степен. Това са силни и катастрофални земетресения, с които в източната част на Франгенско плато могат да се свържат поредица линейно-свлачищни стъпала, какъвто е и големия свлачищен комплекс „Тесния яр” (дължина 5,6 km., ширина 1,25 km.).

Горната граница на свлачищния комплекс се очертава от скалния ръб на Франгенското плато, представен от здрави карбонатни скали, а долната граница се маркира от клифовия бряг, изграден от пясъчливи глини и глинести мергели. От север към юг се наблюдава намаляване на глинестата компонента и увеличаване на пясъчливите седименти. Глинестите прослойки в пясъците имат важно значение за устойчивостта на терена, тъй като в редица случаи се явяват слаби зони, по които преминават вторични свлачищни повърхнини.

Терциерните и кватернерните отложения в източната част на Франгенското плато (залягащи върху Мизийската платформа с наклон до 5° на североизток) са срязани при контакта си с Черноморския басейн, като се разкриват отдолулежащите миоценски пясъчливи и варовити глини, слабоспоени пясъчници и пясъчливи варовици. Тези скали са основа за формирането на делтапсивни и циркусни свличания.

Кватернерните образувания (с дебелина от 1-2 m. до 5-15 m.), проучени основно чрез сондажи, са представен от следните генетични типове: еолично-алувиални жълтокафеникави и червенокафяви пясъчливи глини; еоличнен глинест льос; алувиални чакъли, пясъци и глини; езерно-блатни глини и пясъци и морски, предимно среднозърнести пясъци.

В югоизточната част на Франгенското плато, северно от гр. Варна, са развити карбонатни и типични черноземи [11]. Те са средно до тежко пясъчливо-глинести. На север от паралела на Евксиноград тези почви вече са силно ерозираны. В най-северните части, южно от Кранево, почвите са карбонатни пясъчливо-глинести черноземи.

Във вертикалния разрез често се наблюдава редуване на глини с варовито-мергелни глини, пясъчни пластове и прослойки. В преходния глинест хоризонт на места се редуват по-глинести с финопясъчливи прослойки, т.е. налице е ясно обособена слоестост. В южната част на района карбонатите преобладават в средните слоеве, а в дълбочина съществува редуване на по-карбонатни с по-слабо карбонатни прослойки. Налице е тенденция на равномерно увеличаване на карбонатното съдържание в целия масив в северна посока. В същата посока пясъчливите хоризонти постепенно изклиняват, като се изменят фациално и преминават в глинест и прахово-глинест варовик. С увеличаването на карбонатното вещество глината става по-крехка, поради което и намаляват размерът на бавните деформации на терена. С тази особеност може да се обясни намаляването на бавните пластични свличания на склона от юг към север и заменянето им с по-бързи деформации [3].

Абразия

Въз основа на колебанията на морското ниво през холоцена се отделят три етапа на съществена промяна на бреговата линия: Новочерноморска трансгресия - преди 4-5 хиляди години, повишава нивото на морето на 3-4 m. над съвременното; Фанагорийската регресия (преди 2500-1000 г.) - понижава нивото с 3 m., спрямо съвременното; Съвременна трансгресия (от преди 1000 г.) - подприщва устията на реките, разширява морските заливи, усилва абразията и свлачищно-срутищните процеси [3].

Протичането на негативните абразионни процеси в съвременната бреговата зона на Франгенското плато, се извършва под комплексното действие на следните абразионни въздействия: механично, химично, физикохимично, термично, биогенно и антропогенно. От тях водещо значение има механичното абразионно въздействие. То се развива под постоянното движение на водата във водния басейн, хидродинамичния удар на вълната, течението и пневматичния ефект. Механичното въздействие се увеличава многократно абразията при наличие на раздробени материали (чакъл, валуни и др.). Най-силно механично въздействие върху бреговата зона се отчита при щормовите процеси.

Досегашните измервания в проучвания район разкриват: най-интензивно абрадиране (над 3m/year) на 2% от бреговете; 22% абрадираат със скорост 0,1-0,3 m/y.; 48% са най-слабо податливи на абразия (под 0,1 m/y.). 11% и 2% от абразионните клифове са в райони със скорост на абразия 0,3-0,5 m/y. и 0,5-1 m/y. Със средна скорост на абразия до и над 1,0 m/y. (15% от абразионния бряг) са клифове между комплекс Чайка, Трифон Зарезан и вилна зона Кранево [6].

Антропогенна дейност

Антропогенното влияние върху развитието на негативните процеси в бреговата зона е свързано с намесата на човека както директно в бреговата зона, така и косвено чрез стопанската дейност във вътрешността на сушата.

Техногенните фактори (подкопаването и претоварването на склоновете, извличане на наноси за строителни и индустриални цели, наводняването от водопроводни и канализационни мрежи, динамичните натоварвания, строителство и др.) играят все по-съществена роля за нарушаване на устойчивостта на склоновете. Тяхното въздействие е съсредоточено предимно в населените места, курортните и вилните зони на Франгенското крайбрежие. По времетраене тези въздействия са временни или постоянни.

Изводи и препоръки

Въз основа на проведеното изследване могат да се направят следните по-важни изводи и препоръки:

1. Източната част на Франгелското плато може да се определи като район с висока степен на свлачищна опасност - доминират активните (63,24%) и потенциалните (19,12%) свлачища. Стабилизирани са едва 13,24% от свлачищата, а 4,41% още са неизследвани.
2. Местата с най-високи показатели на вертикално разчленение и наклони над 12° почти напълно съвпадат с районите на проявление на активните свлачища.
3. Проучването на свлачищните процеси разкри пряка корелационна връзка между екстремни валежи, нивото на подземните води и свлачищната активност. Валежите задължително трябва да се анализират като прогностичен елемент за проявата на свлачищата.
4. Анализът на проучените свлачища разкри приблизително еднакъв геоложки и почвен строеж и общи фактори, предопределящи идентичен механизъм на формиране. Горната граница на повечето свлачищни комплекси се очертава от скалния ръб на Франгенското плато, представен от здрави карбонатни скали, а долната граница се маркира от клифовия бряг, изграден от пясъчливи глини и глинести мергели. От север към юг глинестата компонента намалява, а се увеличават пясъчливите седименти.
5. Проявата на свлачищата може да се приеме като комплексен резултат от различни природни и антропогенни фактори: наличие на лесноподаващи се на ерозия скали, стръмни обезлесени склонове; отслабване здравината на скалите в резултат на брегова абразия, изветряне, преовлажняване (вкл. от екстремните валежи и рязкото повишаване на подземния отток), аварии във водопроводната мрежа, водоизливания на отпадни битови води, липсата на добра канализационна мрежа и дрениращи съоръжения, земетръсната дейност и пренатоварване на склоновете от масовото строителство.

Отчитайки многогодишните проучвания на свлачищата по Северното Черноморско крайбрежие, трябва да отбележим, че е необходимо събирането и обработката на голям масив от конкретна подробна информация за податливостта на терена на базата на почвено-скалния състав и подземните води, определяне на конкретните размери на всяко свлачище и степента на развитие и динамиката на свлачищните процеси (честота на проявление, скорост на свличане, последиствия и др.). За целта е необходим постоянен мониторинг на всяко свлачище, като обобщаването и анализирането на събраната информация ще помогне да се формулира научно-обоснована оценка за реалното състояние на свлачищата и се изведат препоръки за свързаните и предизвикани от тях опасност, риск и степен на уязвимост.

References:

1. Velev, St. Klimatat na Bulgariya, S., 1990.
2. Iliev-Bruchev, I. (red.), Kartata na geolozhkata opasnost v Bulgariya M 1: 500 000 + Obyasnitelen tekst , Izdatelstvo na BAN, 143 s., 1994.
3. Marinski, Y. (otg. red.) Bregoukrepane i dalgotrayno stabilizirane na sklonovete na Chernomorskoto kraybrezhie, Akad. izd. „Prof. Marin Drinov”, 198 s., 1998.
4. Popov VI., Mishev, K. Geomorfologia na Balgarskoto chernomorsko kraybrezhie i shelf. Izd. Na BAN, 267 s., Sofia, 1974.
5. Romanova, Hr., I. Marinova, M. Marinov, R. Radev, T. Bozova. Svlachishtata – nay-chestata opasnost ot prirodni bedstvia vav Varnenski region, Izvestia na sayuza na uchenite, V., t. HVII, 2, 2012
6. Simeonova, G. Abrazionniyat protses po Balgarskoto chernomorsko kraybrezhie, V: Nauchno-prakticheski razrabotki, NPK BSA, V, 21, s. 5-13, 1985
7. Stoykov, D., G. Aleksiev, T. Krastev. 1998. Otsenka na prirodnite i antropogennite faktori za aktivizatsiyata na gravitatsionnite protsesi po Severnoto Chernomorsko kraybrezhie, BAN, Sbornik-Bregoukrepane i dalgotrayno stabilizirane na sklonovete na Chernomorskoto kraybrezhie, 30-45.

8. Tishkov, H., D. Vladev, 1999, Potentsialno opasni (riskovi) valezhi v Balgariya. V: Sb. s dokladi ot Yubileyna nauchna konferentsia "25 god. ShU "Ep. Konstantin Preslavski", Shumen 1996, s.159-167.
9. Cheshitev, G., V. Milanova, N. Popov, E. Koyumdzhieva. 1994. Obyasnitelna zapiska kam geol. karta na B-ya M 1:100 000, k.l. Varna i Zlatni pyasatsi, Komitet po geologia i mineralni resursi „Geol. i Geofizika” AD, 75 s.
10. Analiz, otsenka i kartografirane na geolozhka risk: Karta na svlachishtnata opasnost v Balgariya M 1: 300 000; Karta na geolozhka risk v Balgariya M 1: 300 000, MOSV, 2014 g.
11. Pochvena karta na Balgariya M 1: 400 000
12. <http://varna.geozashtita.bg/category/%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8/>
13. <http://gis.mrrb.government.bg/KGR/00%20Metodika/Metodika%20za%20ocenska%20na%20geolojkiq%20risk.pdf>
14. <http://www.geology.bas.bg/soil/biblio/anot7b.pdf>

Таблица 1. Свлачища в източната част на Франгенското плато

№	Национален идентификатор	Местоположение	Активност	Координати в центъра на свлачището	Наклон на склона, почви и скали	Особености
1	VAR 06.10135-33	Морска градина – гр. Варна, Крайбрежна алея – до RedHot Pizza	Активно	27°93432 и.д. 43°20731 с.ш.	Карбонатни и типични черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Пясъчници и пясъци с прослойки от глинени. Наклон на подножната част на склона 3°.	
2	VAR 06.10135-25	Морска градина – гр. Варна, Крайбрежна алея - над Офицерски плаж	Активно	27°93801 и.д. 43°20962 с.ш.	Карбонатни и типични черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Пясъчници и пясъци с прослойки от глинени. Наклон на склона 3-5°.	
3	VAR 06.10135-36	Морска градина гр. Варна, Крайбрежна алея - ЮИ от пресечката на бул. „Княз Борис I” с бул. „В. Левски”	Активно, върху старо стабилизирано свлачище	27°95286 и.д. 43°21244 с.ш.	Черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Пясъчници и пясъци с прослойки от глинени. Наклон в подножието на склона 5-8°.	над плажа на отвесния склон
4	VAR 06.10135-35	Морска градина – гр. Варна, на морския бряг ЮИ от пресечката на бул. „Княз Борис I” с бул. „В. Левски”	Стабилизирано	27°95286 и.д. 43°21234 с.ш.	Карбонатни и типични черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Пясъчници и пясъци с прослойки от глинени. Наклон в подножието на склона 3-5°.	на плажа под отвесния склон
5	VAR 06.10135-26	Морска градина – гр. Варна, Крайбрежна алея - Офицерски плаж	Активно	27°95733 и.д. 43°21206 с.ш.	Карбонатни и типични черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Пясъчници и пясъци с прослойки от глинени, рядко конгломерати. Наклон на склона 3-5°.	на склона над малък п-ов
6	VAR 06.10135-06-04	кв. „Бриз” – гр. Варна	Активно	27°95415 и.д. 43°22138 с.ш.	Черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Пясъчници и пясъци с прослойки от глинени. Наклон на склона 8-12°.	
7	VAR 06.10135-06-01	кв. „Бриз” – гр. Варна	Активно	27°95474 и.д. 43°22251 с.ш.	Черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Пясъчници и пясъци с прослойки от глинени. Наклон на склона 12-15°.	
8	VAR 06.10135-10	на бул. „В. Левски”, ок. 500 м преди бул. „Княз Борис I”	Потенциално	27°94823 и.д. 43°21776 с.ш.	Черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Пясъчници и пясъци с прослойки от глинени. Наклон на склона 8-12°.	
9	06.10135-05-04	ул. „Свети Никола”	Потенциално	27°96771 и.д. 43°21932 с.ш.	Черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Пясъчници и глинени. Наклон на склона 8-12°.	над шосейния път
10	VAR 06.10135-05-03	ул. „Свети Никола”	Стабилизирано	27°97012 и.д. 43°21894 с.ш.	Черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Пясъчници и глинени. Наклон на склона 12-15°.	под шосейния път
11	VAR 06.10135-05-02	ул. „Свети Никола”	Стабилизирано	27°97406 и.д. 43°21938 с.ш.	Черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Морска	между плажа и шосето на ок. 40 м.н.в

					тераса с глинести пясъци. Наклон на склона 12-15°.	
12	VAR 06.10135-05-05	ул. „Свети Никола”	Потенциално	27°97466 и.д. 43°22 095 с.ш.	Черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Морска тераса с глинести пясъци и алевролити. Наклон на склона 8-12°.	на склона над шосето на ок. 70 м. н.в.
13	VAR 06.10135-05-06	на около 400 м. ЮИ от панорамния път	Активно	27°97062 и.д. 43°21 927 с.ш.	Черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Сиви варовити глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи Наклон на склона 12-15°.	в гората при дерето, преди „Немо Евксиноград”.
14	VAR 06.10135-05-07	ул. „Свети Никола”	Потенциално	27°97587 и.д. 43°22 026 с.ш.	Черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Морска тераса с глинести пясъци и алевролити; Наклон на склона 15-20°.	между плажа и шосето
15	VAR 06.10135-05-01	ул. „Свети Никола” – местността Траката	Стабилизирано	27°97758 и.д. 43°22235 с.ш.	Черноземи, средно и тежко пясъчливо-глинести; Пясъци и пясъчници с прослойки от глини. Наклон на склона 12-15°.	след ул. „5-та” при панорамния двоен шос., път на ок 65 м. н.в.
16	VAR 06.10135-05-12	Фотрико дере, Горна Трака, преди Евксиноград	Активно	27°98458 и.д. 43°23039 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи; Сиви варовити глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 12-15°.	в десния долинен склон дерето между улици „11-та” и „13-та”, активизира се след 2014 година.
17	VAR 06.10135-05-10	разклона до „Немо Евксиноград”	Активно	27°98034 и.д. 43°21881 с.ш.	Ерозиран типични черноземи. Глини. Наклон на склона 12°.	на 20-30 м. от крайморския път
18	VAR 06.10135-05-11	разклона до „Немо Евксиноград”	Активно	27°98024 и.д. 43°21878 с.ш.	Ерозиран типични черноземи. Глини. Наклон на склона 12°.	на 20-30 м. от крайморския път
19	VAR 06.10135-05-09	над Евксиноградския плаж	Активно	27°98550 и.д. 43°22107 с.ш.	Ерозиран типични черноземи. Глини. Наклон на склона 12-15°.	в гората на около 150 м. от Евксиноградския плаж
20	VAR 06.10135-05-08	на 100 м. от двореца „Евксиноград”	Потенциално	27°98783 и.д. 43°22020 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 8-12°.	в гората над двореца „Евксиноград”
21	VAR 06.10135-05-13	кв. Винаца – между ул. Стоян Бацов и горския пояс	Активно	27°98516 и.д. 43°24487 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 12-15°.	Дебелина на скалните пластове до 110 метра.
22	VAR 06.10135-05	горския пояс след края на ул. „Св. Прокопий Варненски”	Не е изследвано	27°97017 и.д. 43°24871 с.ш.	Карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 8-12°.	
23	VAR 06.10135-04-08	пътя под Манастирски рид, СИ от началото на кв „Св. Константин и Елена”	Активно	28°01477 и.д. 43°24069 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Сиви варовити глини; Наклон на склона 5-8°.	
24	VAR 06.10135-04-03	под главния панорамен път, след разклона за кв „Чайка”	Стабилизирано	28°01711 и.д. 43°24530 с.ш.	Ерозиран карбонатни и типични черноземи. Сиви варовити глини. Наклон на склона 12-15°.	на около 80 м. изт. от главния панорамен път

25	VAR 06.10135-04-07	вдясно от пътя на около 350 м. след разклона за к-с „Чайка”	Активно	28°01784 и.д. 43°24480 с.ш.	Ерозиран карбонатни и типични черноземи. Глинести пясъци и алевролити. Наклон на склона 8-12°.	
26	VAR 06.10135-04-18	вдясно по пътя за к-с „Чайка” – на 100 м от Дървения мост по посока на морето	Активно	28°01917 и.д. 43°24576 с.ш.	Ерозиран карбонатни и типични черноземи. Глини и средно до едрозърнести пясъци. Наклон на склона 8-12°.	
27	VAR 06.10135-04-13	на 300 м. ЮИ от Дървения мост по посока на морето	Активно	28°01997 и.д. 43°24520 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Глинести пясъци и алевролити. Наклон на склона 8-12°.	на около 200 м. ЮИ от предходното свлачище; 1977 г. пукнатини и свличане.
28	VAR 06.10135-04-16	между пътя за к-с „Чайка” и яхтено пристанище Палас	Активно	28°02092 и.д. 43°24579 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Глини и средно до едрозърнести пясъци. Наклон на склона 8-12°.	
29	VAR 06.10135-04-20	вдясно на около 350 м по пътя след Дървения мост	Потенциално	28°02065 и.д. 43°24626 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Глини и средно до едрозърнести пясъци. Наклон на склона 5-8°.	
30	VAR 06.10135-04-19	между пътя за к-с „Чайка” и яхтено пристанище Палас	Активно	28°02105 и.д. 43°24574 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Средно до едрозърнес-ти пясъци, в основата конгломерат. Наклон 8-12°.	
31	VAR 06.10135-04-09	между пътя за к-с „Чайка” и яхтено пристанище Палас	Активно	28°02195 и.д. 43°24599 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Средно до едрозърнести пясъци, в основата слабо споен конгломерат. Наклон на склона 8-12°.	
32	VAR 06.10135-04-17	на пътя за к-с, „Чайка” и яхтено пристанище Палас	Активно	28°02499 и.д. 43°24619 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 8-12°.	на 20 метра вдясно от пътя
33	VAR 06.10135-04-05	между хотели „Варна Палас” и „Atlantic”	Потенциално	28°02606 и.д. 43°24962 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с диатомити и детритуски лещи. Наклон 12-15°.	
34	VAR 06.10135-04-06	на пътя между хотел „Варна Палас” и спирка „Писател”	Активно	28°02757 и.д. 43°24986 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Глини и средно до едрозърнести пясъци. Наклон на склона 12-15°.	март 1977г.– шир. 60-70м. дълж. – 150 м., дълбочина 3-5 м., площ – 10,5 [10 ³ . м ²], обем 0,05[10 ⁶ . м ³]
35	VAR 06.10135-04-14	вдясно от пътя, 90 м. преди авт. спирка „Хоризонт”	Активно	28°02877 и.д. 43°25455 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с диатомити и детритуски лещи. Наклон 12-15°.	
36	VAR 06.10135-04-15	на около 250 метра от Варненски свободен университет в посока плажа Кабакум	Активно	28°03004 и.д. 43°25766 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 5-8°.	Всяка пролет се активизи-ра. Високи подп. води между к-си “Слънчев ден” и “Ален мак”. 15.04. 1997 г. – дълбочина 15 м.
37	VAR 06.10135-04-12	до брега на 100 м. южно от кафе „Старец и море”	Не е изследвано	28°03492 и.д. 43°26103 с.ш.	Карбонатни черноземи. Пясъци, глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 3-5°.	
38	VAR 06.10135-04-11	на 40 м. западно от кафе „Старец и море”	Потенциално	28°03501 и.д. 43°26168 с.ш.	Карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 1-5°.	април 1977 - – шир. 400 м., дълж. – 250 м., дълбо-чина 8-20 м., площ – 100 [10 ³ . м ²], обем 1,4[10 ⁶ . м ³]
39	VAR 06.10135-04-10	между хотели „Журналист” и „Мутренский дворец”	Потенциално	28°03452 и.д. 43°26268 с.ш.	Карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 1-	

					5°.	
40	VAR 06.10135-04-01	на 100 м СИ от хотел „Мутренски дворец”	Стабилизирано	28°03603 и.д. 43°26388 с.ш.	Карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 1-5°.	април 1997 г. и др. - след значителни валежни количества
41	VAR 06.10135-04-02	до неработещия ресторант „Трифон Зарезан”	Активно	28°03675 и.д. 43°26708 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 15-20°.	"свлячище в движение" – най-опасното по изт. склон на Франгенското плато над 10 год. брегът се свлича, пътя за „Златни пясъци” е затворен. Дълбочина 50м. Разместване в горната част 2 м., площ над 35 дка.
42	VAR 06.10135-04-04	на пътя в близост до НСБ„Спортпалас”	Потенциално	28°03732 и.д. 43°26974 с.ш.	Карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 12-15°.	
43	VAR 06.10135-04	в гората на ок. 1,4 км южно от м-т „Перчемлията”	Стабилизирано	28°01103 и.д. 43°27431 с.ш.	Карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 3-5°.	
44	VAR 06.10135-03-01	ЮИ периферия на м-т „Перчемлията”	Активно	28°01748 и.д. 43°28410 с.ш.	Карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 12-15°.	
45	VAR 06.94015-03	източно от м-т „Перчемлията”	Стабилизирано	28°02212 и.д. 43°28830 с.ш.	Карбонатни черноземи. Сиви варовити глини, с прослойки от диатомити и детритуски лещи. Наклон на склона 5-8°.	
46	VAR 06.94015-01	Кк „Златни пясъци” – м/у Берлин парк и Iberostar izgreв	Активно	28°04724 и.д. 43°29873 с.ш.	Карбонатни черноземи. Средно до едрозърнести пясъци. Наклон на склона 12-15°.	На плажа с дължина 4 км. и ширена от 50 до 80 м.
47	VAR 06.94015-04	Кк „Златни пясъци” – западно от Iberostar obzor	Потенциално	28°04793 и.д. 43°29975 с.ш.	Карбонатни черноземи. Средно до едрозърнести пясъци. Наклон на склона 12-15°.	На плажа с дължина 4 км. и ширена от 50 до 80 м.
48	VAR 02.54145-01-14	Кк „Златни пясъци” на пътя, в южната периферия на Панорама	Активно	28°04604 и.д. 43°30176 с.ш.	Ерозиран карбонати и типични черноземи. Сиви варовити глини. Наклон на склона 15-20°.	На плажа дъл. 4 км., шир. 50-80 м.; окт. 1971 г., 24.6. 1978 г., 1996 г., валежи
49	VAR 02.54145-01-11	Кк „Златни пясъци” - ЮИ периферия на Панорама	Активно	28°04825 и.д. 43°30401 с.ш.	Ерозиран карбонати и типични черноземи. Сиви варовити глини. Наклон на склона 12-15°.	На плажа с дължина 4 км. и ширена от 50 до 80 м.
50	VAR 02.54145-01-04	началото на удвоения път, източно от Панорама	Активно	28°05094 и.д. 43°30588 с.ш.	Ерозиран карбонати и типични черноземи. Сиви варовити глини. Наклон на склона 8-12°.	Окт. 1971 г., 1996 г. и др. - след обложни валежи
51	VAR 02.54145-01-03	на около 200 м. южно от фар Екрине	Активно	28°06015 и.д. 43°31901 с.ш.	Ерозиран карбонати и типични черноземи. Сиви варовити глини. Наклон на склона над 15°.	
52	VAR 02.54145-01-17	на 25 м. СИ от фар Екрине	Активно	28°06084 и.д. 43°32050 с.ш.	Ерозиран карбонати и типични черноземи. Сиви варовити глини. Наклон на склона над свлячището - 20°.	1970 г., 1996г. и др. - след значителни валежни количества
53	VAR 02.54145-01-10	на 70 м. СИ от фар Екрине	Активно	28°06104 и.д. 43°32084 с.ш.	Ерозиран карбонати и типични черноземи. Сиви варовити глини.. Наклон на склона над 15°.	1970 г., 1996г. и др. - след знач. валежни количества
54	VAR 02.54145-01-12	на 130 м. СИ от фар Екрине	Активно	28°06114 и.д.	Ерозиран карбонати и типични черноземи. Сиви	1970 г., 1996 г. и др. - след

				43°32'129 с.ш.	варовити глини. Наклон на склона над 15°.	знач.валежни количества
55	VAR 02.54145-01-15	на ок. 550 м. СИ от фар Екрине	Активно	28°06'334 и.д. 43°32'263 с.ш.	Ерозиран карбонат и типични черноземи. Сиви варовити глини. Наклон на склона над 15°.	
56	VAR 02.54145-01-13	на ок. 800 м. СИ от фар Екрине	Активно	28°06'424 и.д. 43°32'364 с.ш.	Ерозиран карбонат и типични черноземи. Сиви варовити глини. Наклон на склона над свлачището - 15°.	
57	VAR 02.54145-01-07	на ок. 100 м. източно от предходното свлачище	Активно	28°06'532 и.д. 43°32'349 с.ш.	Ерозиран карбонатни черноземи. Глини и варовити скали. Наклон на склона над свлачището над 15°.	
58	VAR 02.54145-01	в гората на ок. 1,6 км ЮИ от вилна зона Кранево	Не е изследвано	28°06'336 и.д. 43°32'623 с.ш.	Карбонатни черноземи. Песъчливо-глинести скали. Наклон на склона 15-20°.	Дебелина на скалния комплекс до 110 м.
59	VAR 02.54145-01-02	преди Кранево - на 50 м. източно от панорамния път	Потенциално	28°05'661 и.д. 43°32'621 с.ш.	Карбонатни черноземи. Песъчливо-глинести скали. Наклон на склона над 15°.	Дебелина на скалния комплекс до 110 м.
60	VAR 02.54145-01-02-02	преди Кранево - на 200 м. източно от панорамния път, спирка Обзор	Активно	28°06'578 и.д. 43°32'702 с.ш.	Пясъци и глини. Наклон на склона над 15°.	В средната част на плажа. август 1975 г. в резултат на високи подпочвени води.
61	VAR 02.54145-01-02-01	преди Кранево - на ок. 140 м. източно от панорамния път	Стабилизирано	28°06'509 и.д. 43°32'787 с.ш.	Пясъци и глини. Наклон на склона над 15°.	В средната част на плажа
62	VAR 02.54145-01-06	преди Кранево - на ок.200 м. източно от панорамния път	Активно	28°06'559 и.д. 43°32'980 с.ш.	Пясъци и глини. Наклон на склона 15-20°.	В средната част на плажа
63	VAR 02.54145-01-08	преди Кранево - на ок.180 м. източно от панорамния път	Активно	28°06'524 и.д. 43°33'822 с.ш.	Пясъци и глини. Наклон на склона 15-20°.	В средната част на плажа
64	VAR 02.54145-01-09	преди Кранево - на ок.170 м. източно от панорамния път	Активно	28°06'502 и.д. 43°33'081 с.ш.	Пясъци и глини. Наклон на склона 15-20°.	В средната част на плажа
65	VAR 02.54145-01-16	преди Кранево - на ок.215 м. източно от панорамния път	Активно	28°06'525 и.д. 43°33'214 с.ш.	Пясъци и глини. Наклон на склона 15-20°.	В средната част на плажа
66	VAR 02.54145-01-01	преди Кранево - на ок.240 м. източно от панорамния път	Активно	28°06'428 и.д. 43°33'456 с.ш.	Пясъци и глини. Наклон на склона 12-15°.	В средната част на плажа
67	VAR 02.54145-01-01-01	на ок. 100 м. южно от Кранево, спирка Кипарис	Активно	28°06'503 и.д. 43°33'481 с.ш.	Пясъци и глини. Наклон на склона 12-15°.	В средната част на плажа. Активира се почти всяка пролет в крайбрежната ивица и заплашва пътя между к.к. Златни пясъци и с. Кранево.
68	VAR 02.54145-01-05	между панорамния път и вилна зона Кранево	Потенциално	28°06'362 и.д. 43°33'568 с.ш.	Сиви горски песъчливо-глинести почви. Наклон на склона 8-12°.	