

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“  
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ  
Книга 2 – ГЕОГРАФИЯ  
Том 110

ANNUAL OF SOFIA UNIVERSITY “ST. KLIMENT OHRIDSKI”  
FACULTY OF GEOLOGY AND GEOGRAPHY  
Book 2 – GEOGRAPHY  
Volume 110

---

## СКЛОНОВИ ПРОЦЕСИ И НАСЛАГИ В БАСЕЙНА НА РЕКА ИСКРЕЦКА

СОНЯ СТОЯНОВА

*Катедра Климатология, хидрология и геоморфология*  
e-mail: [sonya.s.stoyanova@gmail.com](mailto:sonya.s.stoyanova@gmail.com)

*Sonya Stoyanova. SLOPE PROCESSES AND DEPOSITS IN ISKRETSKA RIVER BASIN*

This paper presents studies of slope processes and related deposits and landforms in Iskretska River basin. There were observed 3 key sites. One of them is monitoring weathering and slope processes, and the other two are only for slope processes. Morphometric analysis of the watershed was made and below are described the main features of the relief. Further, several samples were collected and results are given in tables. The results of field measurements, as well as morphometric analysis, indicate the flow of slope wash processes which are related to occurrence of screes, rackfalls, formation of erosional forms and accelerated mass movement.

*Key words:* Iskretska River basin, slope processes, elluvial and delluvial deposits.

### УВОД

Река Искрецка протича субпаралелно между Понор и Мала планина и е естествена тяхна граница – южна за Понор и северна за Мала планина (Западна Стара планина). Характерът на склоновите процеси и морфоложният облик на речния басейн са обусловени именно от граничното му положение между тези две структури. Обект на настоящото изследване е басейнът на р. Искрецка, а предмет са склоновите процеси и наслаги.

Досегашните изследвания на водосбора на реката са главно в две направления: от една страна, като част от Свогенската антиклинала, в чийто литоложки фундамент се

разкриват антрацитни въглищни пластове с карбонска възраст (южната част на водосбора в Мала планина), и, от друга – като територия, с развити в нея карстови процеси и форми (северната част на водосбора в Понор планина). Първите специализирани геоморфоложки изследвания провежда Жеко Радев (1915), който изследва карстовия релеф в Западна Стара планина, а по-късно подробни проучвания на карста правят Динев (1959) и Гълъбов (1966). Геоморфоложки изследвания са провеждани още от Балтаков (1978), Канев (1989) и др.

Комплексно и специализирано геоморфоложко проучване в басейна на р. Искрецка досега не е правено. Това определи мотивацията на автора, актуалността на настоящето изследване и неговата цел. Последната е анализ на склоновите процеси, форми и изграждащите ги наслаги. Актуалността на изследването се изразява и в това, че получените данни могат да бъдат използвани в планирането и управлението на териториите, при превенция от рискови процеси, строителство и др.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследваните склонови процеси, форми и наслаги са наблюдавани в 3 ключови участъка, като един от тях (C56) характеризира изветрителни и склонови процеси (включително наслаги и форми), а другите два (C52 и C54) са само за склонови. Информацията за всеки участък е паспортизирана, като са включени датите за наблюдение, местоположение, надморска височина, експозиция, наклон, литология и др. Продължителността на наблюденията е 321 дни. Това позволи да бъде проследена сезонността на процесите.

При теренните наблюдения на процесите са използвани различни методи (Толстых, Ключкин, 1984; Чуринова и Шеко, 1971, и др.) и са спазвани указанията в „Методически изисквания за провеждане на геоложко и геоморфоложко картиране“ (1995).

Морфометричният анализ на релефа е извършен чрез специализиран софтуер (Quantum GIS 2.18.4), използвайки топографските (в мащаб 1:50 000, картни листове Своге, гара Лакатник, Сливница, Годеч) и геоложките (в мащаб 1:100 000, картни листове Берковица и София) карти за основа. Създадени са карти на хипсометричните пояси, вертикалното разчленение и наклоните на склоновете. За съставяне на картите на наклоните и хипсометрията е използвана класификацията на Константинов (1986). Стойностите за вертикално разчленение са получени чрез интерполация, след което са класифицирани чрез качествен фон.

Седиментоложките анализи са извършени по методиката на Серебряный (1980), препоръчана и от Балтаков, Кендерова (2003). Анализът на ключовите участъци е направен по алгоритъма: паспортизация – теренно описание – морфоскопски анализ – гранулометричен анализ – изводи.

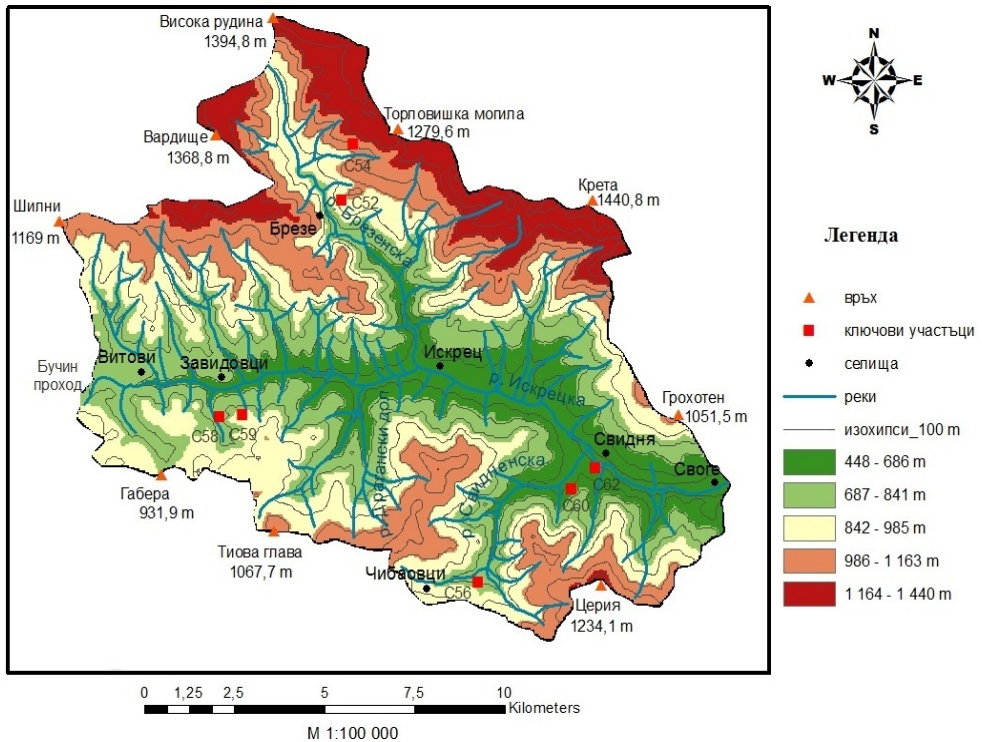
## МОРФОГРАФСКА ХАРАКТЕРИСТИКА

Северната граница на изследвания район се проследява в посока изток–запад по плоското и окарстено било на планината Понор – от вр. Грохотен (1051,5 m) до

вр. Висока рудина (1394,8 m). От него западната граница в посока югозапад-югоизток достига Бучин проход, а южната минава по билото на Мала планина. В променлива посока североизток-югоизток-североизток вододелът достига устието на р. Искреца при вливането ѝ в р. Искър. Руслото на р. Искър затваря границата на изследвания район. Неговата площ е 252,7 km<sup>2</sup>.

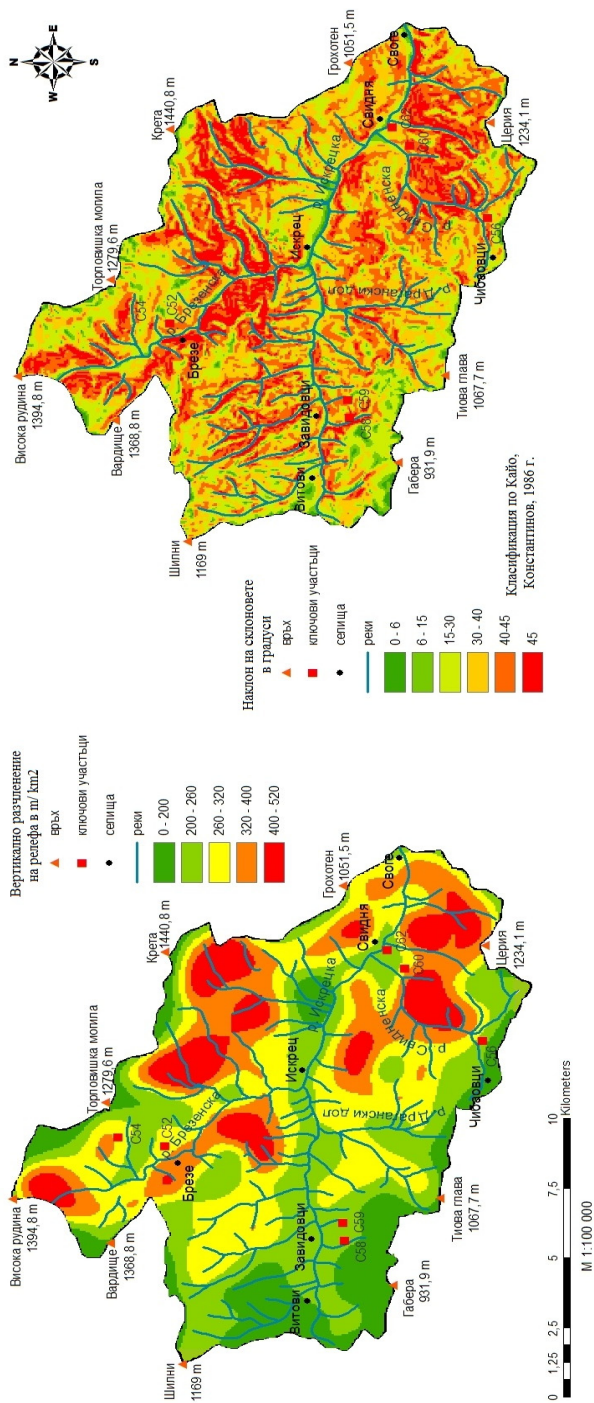
В хипсометрично отношение (фиг. 1) преобладават териториите между 448 m (при вливането на р. Искреца в р. Искър) и 985 m. Най-високата точка е вр. Крета (1440,8 m) в Понор планина. Надморската височина се понижава от север на юг в Понор и от юг на север в Мала планина, както и в посока от запад на изток по долината на р. Искреца.

Вертикалното разчленение (фиг. 2) в най-високите планински части е между 320–520 m/ km<sup>2</sup> (долинните склонове на р. Свидненска, вр. Лиляко – 1118,5 m, вр. Церия – 1234,1 m, около с. Чибоавци, Каишов връх (1413,2 m), вр. Крета (1440,8 m), Шилни връх (1169 m), а в западната част на водосбора и по долините на реките Боровска, Завидовска, Драгански дол, Брезенска намалява до 200–260 m/km<sup>2</sup>.



Фиг. 1. Хипсометрична карта на водосбора и местоположение на изследваните участъци

Fig. 1. Hypsometric map of the river basin and location of studied sites



Фиг. 2. Карти на вертикалното разчленение на релефа и наклоните на склоновете в басейна на р. Искрецка

Fig. 2. Maps of vertical segmentation of relief and inclinations of slopes in Iskretzka River basin

Средните наклони на склоновете (фиг. 2) в басейна на р. Искрецка са между 0 и 45°. Наклон 0–2° е регистриран по долините на реките и по северната граница, а именно плоското било и карстовите полета на Понор. С наклони между 5–12° и 12–18° са долинните склонове на главната река. Най-голяма част от водосбора е с наклони между 18–25° и повече. Най-стръмни са склоновете на р. Брезенска, районът около Искрецките карстови извори и р. Свидненска.

В обобщение, речният басейн показва асиметрия, която се изразява в стръмни до отвесни десни склонове и полегати леви (долините на р. Брезенска, р. Драгански дол) и много стръмни склонове (над 35°) по долината на р. Свидненска. Долината на р. Искрецка се намира между две регионални структури – Берковския (от север) и Свогенския (от юг) антиклинорий (Бончев, 1920). Тяхната вертикална разчлененост и наклон на склоновете са определящи за скоростите на денудация и акумулация. Това подсказва протичане на ортогравитационни процеси, свързани с проявата на сипеи и срутища, образуване на ембрионални ерозионни форми и ускорен делувиален смив.

## РЕЗУЛТАТИ

Проведените изследвания в ключов участък С56 характеризират процесите на изветряне и елувиалните наслаги. В него са опробвани и склоновите наслаги.

В този ключов участък е изградена площадка за наблюдение на изветрителни и склонови процеси (фиг. 4), които протичат върху подложка от аргилити.

Аргилитът (Чибаовска свита, Геол. карта на България, лист София) изветря във фракцията на едър чакъл. За наблюдавания период (за 321 дни) разрушените и отделените се късове са 21 бр. и са изминали между 0,3 и 12 cm надолу по склона. Това движение е фиксирано през месец април (25 април) и съвпада с максимума на валежите и топенето на снежната покривка.



### **Местоположение и надморска височина:**

N: 42°55'37,6"; E: 23°15'27,0"; 852 m;  
експозиция: N/NE; наклон – 5–10°.

**Литология:** Чибаовска свита карбонски аргилити и алевролити с въглища (по данни на Кехайова, Станев, 1992 г.).

**Обща характеристика:** билна повърхност; тревна, храстова и иглолистна растителност; насипи (терикони) от минен добив на антрацитни въглища.

Фиг. 3. Паспортизация на ключов участък С56

Fig. 3. Passportization of C56 key site



Фиг. 4. Разположение на елувиалните късове  
*a* – маркиране на 07.06.2014 г.; *b* – наблюдение на 18.10.2014 г.; *c* – наблюдение на 25.04.2015 г.

Fig. 4. Distribution of the elluvial deposits  
*a* – marking on 07.06.2014; *b* – surveillance on 18.10.2014; *c* – surveillance on 25.04.2015

В същото място, по левия борд на ерозионната форма, заложените стикове установиха следното движение на елувиалната покривка (табл. 1).

Установените промени показаха, че в наблюдавания период (321 дни) доминират процесите на денудация. Тя е най-значителна в долната и средната част (съответно стик 3 и 2), където протича делувиален смив. В горната част (стик 1), където тревната покривка е плътна, се наблюдава както денудация, така и натрупване на материал.

В същата площадка при участък С56, където са поставени стиковите, е описан и опробван разрез в слабо придвижена изветрителна кора. От долния хоризонт 25–85 cm е взета проба за седиментоложки анализ (табл. 2). Морфоскопските данни показват преобладаване на дребен до среден гравел, незаоблен, натрошен и силно изветрял *in situ*. Последното се потвърждава от липсата на движение на наслагите в дълбочина. Резултатите от гранулометричния анализ показват глинесто-песъчлив запълнител. Наслагите са смесенофракционни, с неравномерно разпределение на отделните фракции и умерена сортировка.

Таблица 1  
 Table 1

Данни от измерванията на стиковите в участък С56  
 Data from the measurements in С56 key site

Промени за съответния период	Стик 1		Стик 2		Стик 3	
	височина (cm)		височина (cm)		височина (cm)	
	нагоре	надолу	нагоре	надолу	нагоре	надолу
07.06.2014–18.10.2014	0,5	0,5	2,2	0,6	0,5	2
18.10.2014–25.04.2015	0,6	0,8	10,7	10,5	13,7	14,4

\*Денудация/ Акумулация

Седиментоложки анализ на наслагите от C56  
Sedimentological analysis of deposits in C56

0–25 cm – пясъчлив; зачимен, затревен, присъствие на органика и белезникав цвят на наслагите	25–85 cm – пясъчлив, с включения от гравел и чакъл, незаоблени; по-светъл на цвят от горния хоризонт (10YR 6/6 brownish yellow); под 80–90 cm се показва изветряла основна скала от аргилити										
Морфоскопски анализ на късове в хоризонт 25–85 cm Morphoscopic analysis of deposits in horizon 25–85 cm	Разпределение на фракциите в хоризонт 25–85 cm Distribution of fractions in horizon 25–85 cm										
Брой късове в пробата 11	<table border="1"> <caption>Data for Figure 5: Distribution of fractions in horizon 25–85 cm</caption> <thead> <tr> <th>Фракция (mm)</th> <th>Процент (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>&gt;20-10</td> <td>~5</td> </tr> <tr> <td>10-2</td> <td>~12</td> </tr> <tr> <td>2-0,1</td> <td>~45</td> </tr> <tr> <td>0,1-0,02 &lt; mm</td> <td>~38</td> </tr> </tbody> </table>	Фракция (mm)	Процент (%)	>20-10	~5	10-2	~12	2-0,1	~45	0,1-0,02 < mm	~38
Фракция (mm)		Процент (%)									
>20-10		~5									
10-2		~12									
2-0,1		~45									
0,1-0,02 < mm	~38										
Минимални размери в cm <i>a-2; b-1,2; c-0,6</i>											
Максимални размери в cm <i>a-4,8; b-2,3; c-1,4</i>											
Средни размери в cm <i>a-3; b-2; c-1</i>											
Петрографски състав аргилит											
Средна огладеност 0,3											

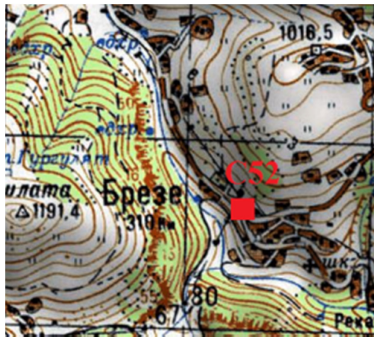
В обобщение, на билната повърхнина е образувана параелувиална изветрителна кора, изградена от и върху скалите на Чибоовската свита. Тя се характеризира с 2 хоризонта. Горният (на дълбочина до 25 cm) е почвен и зачимен, а долният (до 80–90 cm дълбочина) съдържа едри късове и носи белезите на сапролитов тип изветрителна кора.

Петрографският състав на скалната основа, предимно от слабоспоени аргилити, спомага и за образуването на множество ерозионни форми от първа поредност, които директно се вливат в р. Чибоовска и р. Свидненска. Разпределението на наслагите и размерите на едрите късове предполагат протичането на делувиален смив, ортогравитационни процеси, криип, а най-фините алеврит и пелит биха могли да допълнят наслагите на заливните тераси.

Изчислената стойност на протичащия делувиален смив за ключов участък C56 показва скорост на денудация 0,1443 cm/year и на акумулация – 0,0578 cm/year. Изветрителните процеси са продължителни, а скоростта им зависи от редица фактори и условия, така че тези стойности следва да се потвърдят или отхвърлят при следващи измервания.

Ортогравитационни процеси и наслагите в басейна на р. Искрецка са описани в два ключови участъка: C52 и C54. Първият е разположен на левия склон на р. Брезенска и има следната характеристика (фиг. 5).

Ключовият участък характеризира срутище във варовиков терен (триаски и юрски скали според Геол. карта на България, лист Берковица) по левия бряг на р. Брезенска. То е образувано при строителството на път, който „сече“ варовикови пластове. В тектонско отношение C52 е част от Издремец-Губешката синклинала, която разделя



**Местоположение и надморска височина:**  
 N: 43°00'39,7"; E: 23°13'47,4"; 644 m; експозиция:  
 NW; наклон на склона – 12–18°.

**Литология:** триаски и юрски пясъчливи  
 варовици (Паскалев, Бендерев, Шанов, 1992).

**Обща характеристика:** срутище с шлейф,  
 нарушен от строеж на шосе; тревна и храстова  
 растителност.

Фиг. 5. Паспортизация на ключов участък C52

Fig. 5. Passportization of C52 key site

Берковския и Свогенския антиклинорий. В района са отбелязани (Паскалев, Бендерев, Шанов, 1992) няколко субекваториално ориентирани разломни нарушения.

Откосът на срутището в опробвания участък има височина около 4–4,5 m и ширина 17,4 m. В подножието са образувани три конуса, изградени от хаотично отложени блокове, някои от тях в нестабилно състояние. Отбелязани са няколко движения по маркираната лента (фиг. 6).

При последното наблюдение на 25 април 2015 г. не бяха регистрирани нови пукнатини и движение в срутището.

На основата на следите по повърхността на късовете и на тези от скалата, условно поделихме конуса на три части. Най-старите късове са най-големи и имат изветряла повърхност, а най-младите имат свежа повърхност, която личи и в скалата. Най-големите късове са изминали най-дълго разстояние и са се срутили първи. Последвани са от по-малки, които имат по-свежи повърхнини. Направеният морфоскопски анализ на късовете показва следните характеристики (табл. 3).



Фиг. 6. Срутището в ключов участък C52

Fig. 6. Rockfall in C52 key site



Таблица 3  
Table 3

Морфоскопски анализ на материал от наносния конус  
Morphoscopic analysis of cone deposits

	Най-големи	Средни	Най-малки
Брой късове в пробата	6	7	8
Минимални размери в см	<i>a</i> -69; <i>b</i> -53; <i>c</i> -28	<i>a</i> -9; <i>b</i> -7; <i>c</i> -4	<i>a</i> -9; <i>b</i> -5,5; <i>c</i> -4
Максимални размери в см	<i>a</i> -135; <i>b</i> -100; <i>c</i> -91	<i>a</i> -68; <i>b</i> -38; <i>c</i> -19	<i>a</i> -16; <i>b</i> -12; <i>c</i> -8
Средни размери в см	<i>a</i> -96; <i>b</i> -80; <i>c</i> -60	<i>a</i> -22; <i>b</i> -15; <i>c</i> -9	<i>a</i> -13; <i>b</i> -9; <i>c</i> -5
Петрографски състав	варовик	варовик	варовик
Салтация:Влачене %	67:33	43:57	62:38

В най-долната част на конуса са разположени най-едрите варовикови блокове. След откъсването, по повърхността им личат изветрителните пукнатини, по които са се отделили елувиални късове. Материалът от второто срутване има размерите на среден блокаж, а този от третото са късове във фракциите на дребен блокаж до едър чакъл. Личи характерната за срутищата псевдосортировка – най-едрите блокове се разполагат в най-ниската част на склона, а по-дребните се отлагат в по-високата му част. И в трите случая късовете са придвижени предимно чрез салтация, което е типично за срутищните наслаги.

В близост до срутището беше наблюдаван и описан срутищно-сипеен конус с по-малки размери (широчина около 2 m). Поставените три стика (на 07.06.2014) показаха следните движения на наслагите (табл. 4):

В тази част доминират процесите на акумулация над тези на денудация и особено в най-ниската част (стик 3), следвана от тази в горната част на склона при стик 1, където протича сипеен процес и делувиален смив. Изчислената средна скорост на акумулация

Таблица 4  
Table 4

Данни от измерванията на стикове в участък C52  
Data from measurements in C52 key site

Промени за съответния период	Стик 1		Стик 2		Стик 3	
	височина (cm)		височина (cm)		височина (cm)	
	нагоре	надолу	нагоре	надолу	нагоре	надолу
07.06.2014– 18.10.2014	0,1	–	1,2	0,7	2	1,8
18.10.2014– 25.04.2015	1	1	1	2,2	0,2	1,3



\*Денудация/ Акумулация

е 0,0219 cm/year, а тази за денудация е 0,0123 cm/year. В течение на годината двата процеса (акумулация и денудация) се редуват на едно и също място (стик 2 и 3) като, макар и слабо, преобладава акумулацията.

Третият ключов участък – C54, характеризира сипеен процес и има следните особености (фиг. 7):

Скалният откос, в който се наблюдават сипеини процеси, има височина около 5 m, а сипеиният конус е с размери 3,50 m височина и 3,96 m широчина. Материалът в конуса (табл. 5a) е силно изветрял, неогладен и с характерна псевдосортировка на десперсий. В ниската част на конуса наслагите от повърхността имат следния гранулометричен състав (табл. 5b).

Това разпределение на двуфракционните наслагы, както и лошата им сортировка, е характерно за сипеино-срутищните наслагы. Особеното тук е това, че в тях имат голя-



**Местоположение и надморска височина:**

N: 43°01'32,4"; E: 23°14'8,3"; 1065 m; експозиция: NW; наклон над 25°.

**Литология:** варовици, антрацитни въглищни пластове (Свогенски басейн).

**Обща характеристика:** ортогравитационни процеси; антропогенна дейност – шосе и мина за антрацитни и каменни въглища; фрагментарно развита растителност.

Фиг. 7. Паспортизация на ключов участък C54

Fig. 7. Passportization of C54 key site

Таблица 5  
Table 5

Морфоскопски анализ на късове (a) и разпределение на фракциите в пробата (b)  
Morphoscopic analyses of deposits (a) and distribution of fractions in the sample (b)

(a)		(b)
C54		
Брой късове в пробата	30	
Минимални размери в cm	a-1,6; b-1; c-0,3	
Максимални размери в cm	a-3,8; b-2,7; c-1,6	
Средни размери в cm	a-3; b-2; c-1	
Петрографски състав	варовик	
Салтация: Влачене %	17: 83	

Фракция (mm)	Процент (%)
>20-10	~5
10-2	~70
2-0,1	~22
0,1-0,02 < mm	~3

мо участие антрацитните въглища, които оказват влияние и върху цвета на наслагите – 2.5YR 4/2 dark grayish brown.

В денудационната и акумулационна част на сипея бяха поставени два броя стикове, по които са отчетени следните движения (табл. 6).

Макар и слабо изразена, акумулацията преобладава и в горната, и в долната част на сипея. Първоначалните измервания регистрираха широчина на скалния откос около 2 m, а стик 1 бе поставен на 15,5 cm разстояние. Горната част на сипея беше изнесен за 321 дни. Имайки предвид първоначалната позиция на маркировката и дължината, която тя характеризира, следва да заключим, че изнесеният материал е минимум 3,1 m<sup>2</sup>.

Таблица 6  
Table 6

Данни от измерванията на стиковете  
Data from measurements of sticks

Промени за съответния период	Стик 1		Стик 2	
	височина (cm)		височина (cm)	
	нагоре	надолу	нагоре	надолу
07.06.2014– 18.10.2014	0,3	0,5	1,6	0,5
18.10.2014– 25.04.2015	–	–	4,1	0,5



\* Денудация/ Акумулация

Предполагаме, че транспортиранто на материала (чрез сипей) би могло да е еднократен акт, следствие на кратък и интензивен валеж с пороен характер. Такава причина може да е и интензивният снеговалеж в района през зимата на 2015 г. Освен метеорологичната ситуация, която е основен фактор според нас, до голяма степен неустойчивостта на пясъчливите варовици и напуканите антрацитни въглища са предизвикали (и продължават) разрушаване на откоса.

#### ОБОБЩЕНИЕ

В изследвания район бяха описани следните склонови процеси: срутище, сипей (и техните съчетания), делувиален смив (или площна ерозия). Те са следствие от процесите на изветряне и образуваните от него елувиални и изветрителни кори. Те покриват билните заравнени повърхнини на междодолинните възвишения. В петрографския състав на елувия преобладава аргилитът, който изветря и се дезинтегрира до фракцията на глината. Последната е предпоставка за почвообразователни процеси, но и за увеличаването на фините фракции по заливните тераси, за протичането на кални потоци, за плаващи наноси в реките и др.

Характерни склонови форми за басейна на р. Искрецка са срутищата и сипеите, които моделират морфологията на склоновете. Те показват по-голямо разпространение в северната част на водосбора. Срутищата и сипеите се проявяват при наклон на склоновете около и над  $25^\circ$ . Те имат различна дължина и превишения. Например, тези по долината на р. Брезенска имат дължина от няколко метра до и над 160 m, като започват от около 1000 m н. в., а подножните им части достигат до 800–860 m н. в. Следователно, по долинните склонове на р. Брезенска, както и в отделни участъци по главната река, се образуват най-големите срутища и сипей. Тяхното местоположение често е свързано с различни тектонски нарушения и преработка на седиментните пластове. Например, формите, които се наблюдават при селата Цветковци, Брезе и Кръсто по долината на р. Брезенска. Наблюденията за скорост на движение на материала по склонове със срутищно-сипейни процеси показваха, че в течение на годината акумулацията и денудацията се редуват, като натрупването на наслаги преобладава ( $0,0219 \text{ cm/year}$ ).

Срутищата и сипеите най-често започват от изходи на основни скали (особено от скалните венци на варовиците). Те имат различна морфология на транспортния канал. Понякога той е жлеб (над махала Мановци, 10 km североизточно от с. Брезе), а в други случаи е стена от основни скали (по левия долинен склон на р. Брезенска). В долната си част те образуват конуси и шлейфове (от около 10–15 m до няколкостотин метра широчина). Често (по р. Брезенска, по р. Искрецка при селата Витови и Завидовци, по р. Свидненска) те достигат до заливната тераса на дадената река, а в някои случаи акумулират разнокъсов едър материал директно в руслата, което понижава общата огладеност на речния материал (т. нар. микстративен алувий).

Сипеите и срутищата са образувани от различни наслаги. Те са изградени от разнокъсов материал (от блокове до ситнозем) с характерна псевдосортировка. Сипейните наслаги са представени от изветрял материал, в чийто състав доминира фракцията на гравела, докато при срутищните преобладават късовете с размери от едър чакъл до среден и едър блокаж.

Вторият склонов процес, характерен за басейна на р. Искрецка, е делувиалният смив. Делувиалните конуси имат неголеми размери от няколко метра широчина и височина, но често достигат заливните тераси на реките (например, р. Чибавска). В състава на наслагите доминират фракциите на глината и по-малко пясъка, а скоростта им на движение е обусловена от процесите на денудация ( $0,1443 \text{ cm/year}$ ). Петрографският състав на неспоените наслаги (аргилити, Чибавска свита) е предпоставка и за образуването на множество ерозионни форми с нисък ранг, които директно се вливат в реките Чибавска и Свидненска.

Геоморфоложката среда в района е силно повлияна от антропогенната дейност. Тя се изразява в изграждането на пътната инфраструктура, добив на строителни материали (варници и каменоломни), както и от миннодобивна промишленост (постепенно прекратена). За съжаление, след добива не са извършвани никакви рекултивационни мероприятия, което в редица места е довело до активизиране на склоновете (и не само) процеси.

Основните фактори за активизирането на срутищата, сипеите и делувиалния смив са неустойчивият скален субстрат (окарстени варовици, аргилити, алевролити, антрацитни въглищни пластове; неспоените, силно изветрели и със слоест характер насла-

ги) и наклона на склоновете. Тъй като след минния и открит добив (кариери) прилежащите терени са оставени „сами да се възстановят“, то този процес е дългосрочен и неизяснен във времето. Поради това „отзвукът“ от антропогенната дейност ще продължава да играе важна роля и скоростта на протичане на процесите ще продължи да бележи положителен тренд.

## SUMMARY

Iskretska River flows subparallel between Ponor and Mala mountain and it is their natural borderline – southern for Ponor and northern for Mala mountain (parts of West Stara Mountain). The river basin's morphological type and the character of slope wash processes is determined by its border position between these two structures. Processes, forms and deposits were observed in 3 key sites – one of them (C56) characterizes weathering and slope processes (including land forms and deposits), and the other 2 (C52 and C54) are only for slope processes. The study duration is 321 days. Hence, this allowed the seasonality of processes to be traced.

Morphometric analysis showed that the majority of areas in the river basin are between 448 m (at the confluence of Iskretska to Iskar river) and 985 m. The highest point is Kreta peak in Ponor Mountain (1440.8 m). Vertical indentation values are highest in the mountainous parts – 320–520 m/ km<sup>2</sup>, while in western as well as river valleys of Borovska, Zavidovska, Draganskidol and Brezenska they reduced to 200–260 m/km<sup>2</sup>. The average inclination of slopes are between 0–45°. On the main river valley inclination values are between 5–12° and 12–18°. The largest part of the watershed has slopes around 18–25°, but the steepest slopes are along Brezenska and Svidnenska Rivers and the area of Iskretski karst springs. The parameters of vertical indentation and slope inclination determine the speed of denudation and accumulation. That indicates the flow of slope wash processes which are related to occurrence of screes, rockfalls, formation of erosional forms and accelerated mass movement.

For characterization of weathering processes and elluvial deposits in Iskretska River basin it is described C56 key site near Chibaovtsi village. In this site elluvial and slope deposits are sampled. Para-elluvial weathering crust is formed on the ridge surface, built by and onto the rocks of Chibaovska retinue. The studied processes in C56 key site showed the following speeds for: denudation – 0.1443 cm/year, and accumulation – 0.0578 cm/year.

Slope wash processes and deposits in Iskretska River basin are described in two key sites. Key site C52 characterizes a rockfall in limestone terrain (according to Geological map of Bulgaria, sheet Berkovitsa) on the left bank of Brezenska River. The third key – C54, features a scree process.

Rockfalls and screes are typical forms in Iskretska River basin, that shape the morphology of slopes. They show greater spread in the northern part of the watershed. Rockfall-scree processes occur at inclination of slope around and over 25°. These forms have different length and excesses, as and are built by various deposits – from boulders to fine material with characteristic triage.

For activation of rockfalls, screes and mass movement the main factors are the unstable rock substrate (karst limestone, shales, siltstones, anthracite coal; highly weathered and with laminar character sediments), the inclination of slopes and tectonic situation in the region.

## ЛИТЕРАТУРА

- Балтаков, Г., Кендерова, Р. 2003. Кватернерна палеогеография. Варна, МАЛЕО-63.
- Балтаков, Г. 1977/1978. Съвременни морфодинамични процеси в малките водосбори на средно-планинския пояс. – *ГСУ, ГГФ, кн. 2 – География*, 72.
- Бончев, С. 1920. Геология на Западна Стара планина. II. Главни линии от геологичния строеж (направа) на Западна Стара планина. – *Труд. бълг. природоизп. дружество*, С.
- Вапцаров, И., Маринова, Р., Филипов, Л. 1995. Методически изисквания за провеждане на геоморфоложко картиране в М 1:50 000.
- Гълъбов, Ж. 1966. География на България. т. 1. Физическа география.
- Динев, П. 1959. Опит за определяне хидрогеоложкия водосборен басейн Искрецките карстови извори. – В: *Карстовите подземни води в България*.
- Канев, Д. 1989. Геоморфология на България. С., Наука и изкуство.
- Кехайова, М., Станев, Ив. 1992. Обяснителна записка към геоложки картен лист София, М 1:100 000.
- Константинов, Хр. 1986. Ръководство за практически занятия по геоморфология. С., СУ.
- Паскалев, М., Бендерев, А., Шанов, Ст. 1992. Тектонски условия в района на Искрецките карстови извори (Западна Стара планина). – *Сп. на БГД*, том LIII, кн. 2.
- Радев, Ж. 1915. Карстови форми в Западна Стара планина. Отделен отпечатък от ГСУ, С.
- Серебрянный, Л. Р. 1980. Лабораторный анализ в геоморфологии. М.
- Толстых, Е., А. Клюкин. 1984. Методика измерения количественных параметров экзогенных геологических процессов. М., Недра.
- Чуринова, М. В., Шеко, А. И. 1971. Методическое руководство по комплексному изучению селей. М., Недра.
- Яранов, Д. 1959. Сборник от студии върху геологията на България. С., Техника.
- <http://web.uni-plovdiv.bg/vedrin/> (Топографски карти в М 1:50 000, картни листове Годеч, Гара Лакатник, Сливница, Своге).

*Постъпила март 2017 г.*