

Маринела Агаларева/Marinela Agalareva

МОРФОЛОГИЯ И ДИНАМИКА НА СВИЩОВСКИЯ СВЛАЧИЩЕН МАСИВ

Morphology and Dynamics of the Svishtov Landslide Massif

The article examines the factors governing the emergence and dynamics of landslides in the Svishtov area. A detailed analysis of the morphology, genesis and the dynamics of the landslides in the Svishtov massif is carried out. The two landslide massifs are separate, their internal structure being periodically resurgent and consisting of potentially dangerous landslide prisms.

ВЪВЕДЕНИЕ

В пластиката на земната кора свлачищните и срутищни явления са едни от най-широко разпространените. Те формират потенциална геодинамична опасност за социално-икономическата подсистема. В геоморфоложкото пространство на България с висока морфоложка изразителност на гравитационни явления и процеси се отличава стръмният до отвесен десен долинен макросклон на р. Дунав. Сегмент от макросклона с високи концентрации на тези опасни геодинамични явления и процеси се демонстрира в региона на гр. Свищов. Тук съществуват благоприятни условия за тяхното формиране и развитие.

Целта на настоящата статия е анализът на статичните условия и динамичните фактори, обуславящи възникването, формирането и динамиката или пространствено-времевата изява на опасните свлачищно-срутищни процеси в Свищовския свлачищен масив. Също така да се направи качествена оценка на риска, с оглед намаляване на последиците от свлачищно-срутищните процеси.

ОСНОВНИ ФАКТОРИ, ОБУСЛАВЯЩИ ДИНАМИКАТА НА СВЛАЧИЩНИТЕ ЯВЛЕНИЯ И ПРОЦЕСИ

Склоновите гравитационни деформации са резултат от взаимодействието между статичните условия и динамичните фактори, обуславящи имперманентни и дълготрайни изменения в устойчивостта на десния Дунавски макросклон.

Към *статичните условия* в обсега на десния Дунавски бряг се отнасят пластиката и специфичният литолого-стратиграфски и литолого-фациален строеж с неговите физико-механични свойства и перманентни изветрителни процеси.

Десният Дунавски бряг се демонстрира със своите контрастни морфографски и морфометрични показатели, обусловени от непрекъснатото подмиване и подкопаване на Мизийските плацидни структури от река Дунав. Сложността на съвременния релеф, изразяваща се в гъстота и дълбочина на разчлененост, значителни действителни наклони на склоновете на речно-долинната мрежа и др. се обуславя от активната дълбочинна и латерална ерозия на реките. Значителната гъстота на ерозионно-денудационните процеси в обсега на лъсовите пространства (дълбоко врязани ровини, суходолия и дерета) са важна предпоставка за развитието на свлачищно-срутищни процеси, които непрекъснато трансформират пластиката на склоновете повърхнини.

Другият съществен елемент на природните условия, който определя състоянието и устойчивостта на десния Дунавски бряг в региона на гр. Свищов, са физико-механичните свойства на раннокредния и плио-плейстоценски вертикален геоложки разрез, изграден в основата от Тръмбешката глинесто-мергелна свита с дебелина около 450 м. Горната граница на свитата е размивна и върху нея трансгресивно са отложени седиментите на Свищовската свита – алтернация от пясъчници и ронливи варовити глини с дебелина от 50 до 120 м. Тя е покрита от глауконит-пясъчников хоризонт с дебелина от 5 до 8 м (Филипов и др., 1993). Якостните свойства на целия геоложки разрез има особено важно значение за устойчивостта на макросклона и древния свлачищен масив. Сегменти от горните участъци на вертикалния геоложки разрез, в който се разкриват алтернации от пясъци и алевроитови глини, са лесно податливи на изветряне и деструкция, а аптско-албските глинести мергели в тяхната основа служат най-често като водоупорни хоризонти и хлъзгателни повърхнини за активното протичане на гравитационни процеси. Навсякъде горната повърхност на Свищовската свита е денудационна и фосилизирана от дебелия лъсов комплекс:

Песъчливият лъс изгражда в близост до р. Дунав тясна прекъсната ивица с ширина около 5 км и гърбището южно от гр. Свищов (Минков, 1968). Характеризира се с подчертана вертикална цепителност, по плоскостта на която са формирани свлачищните стъпала и субвертикални склонови откоси южно и в обсега на гр. Свищов.

Типичният лъс се разкрива южно от ивицата на песъчливия лъс. Отличава се с висока степен на поръзност, максимална дебелина и вертикална цепителност. Последната намира висок морфоложки стил при формиране на субвертикалните склонови откоси, очертаващи пространствените параметри на свлачищни призми, разположени на изток от Свищовското лъсовото плато. На фона на лъсовото плато се откроява плоско лъсово гърбище, което се извисява с около 30-40 м над самото лъсово плато (Агаларева, 2006).

Към групата на *активните динамични фактори*, които обуславят непрекъснати трансформации в строежа и устойчивостта на десния Дунавски бряг, се отнасят: количеството и интензитетът на атмосферните валежи и тяхното отражение върху кинетичната енергия на повърхностния отток, колебанията на нивото на подземните води и свързаната с него механична и химична суфозия. Главният водоносен хоризонт в региона е формиран в обсега на льосовия комплекс. За водоупорен хоризонт служат червено-кафявите глини на плио-плейстоценския комплекс. Мощността на водоносния хоризонт варира от 1,5 до 50 м. Нивото на подземните води се колебае в широки граници от 1 до 15 м. Като главен водоупорен хоризонт или основна хлъзгателна повърхнина за древния свлачищен масив служат аптско-албските мергели. За тилния участък на свлачищния масив хлъзгателната повърхнина е разположена на дълбочина до 20 м, докато в челото на свлачищния масив – до 40 м. Наклонът на хлъзгателната плоскост е от 1 до 5°, а дължината от 450 до 1700 м в различните сегменти на древния свлачищен масив (Агаларева, 2006). Основен източник на подхранване на подземните води е инфилтрацията на повърхностни води. От анализа на мониторингови данни на „Геозащита” – Плевен, за инженер-геоложки и хидрогеоложки условия в обсега на макросклона се разкрива, че древният свлачищен масив се намира в стабилно или относително равновесно състояние. При покачване на нивото на подземните води от 3 до 5 м се създават критични условия за възникване на внезапни гравитационни процеси. Освен това важен динамичен фактор, обуславящ локализацията и динамиката на свлачищата в изследвания регион, е подкопаването и деструкцията на брега от страничната ерозия от р. Дунав, сеизмичните въздействия от външни и вътрешни източници върху региона, активните антропогенни въздействия (пренатоварването на склоновете вследствие на изграждане на жилищна и инженерна инфраструктура, динамични въздействия, водонасищането от повредени водопроводни и канализационни мрежи и др.).

Взаимодействието между гореизброените статични условия (контрастността на релефа със специфичния литолого-стратиграфски, литолого-фациален строеж и неговите физико-механични свойства) и активните фактори (хидро-климатичен, тектонски, антропогенен) са обусловили сложния механизъм на формиране и динамика на гравитационните явления и процеси в пространството и времето.

МОРФОЛОГИЯ, ГЕНЕЗИС И ДИНАМИКА НА СВИЩОВСКИЯ СВЛАЧИЩЕН МАСИВ

В обхвата на десния долинен макросклон на р. Дунав, един от най-представителните в геолого-геоморфоложко отношение, е древният свлачищен масив в региона на гр. Свищов. Северната периферия на древния свлачищен масив непрекъснато се подмива от р. Дунав, която оформя челото на стръмния десен долинен склон. Южният ограден борд на древния свлачищния масив се маркира от субвертикалните свлачищни льосови откоси по северната периферия на Свищовските платовидни височини. В рамките на древния свлачищен комплекс сложното

взаимодействие между статичните и динамични фактори е обусловило възникването и формирането на древни (относително стабилизиращи) и съвременни периодично активизиращи се и потенциално опасни свлачищни масиви.

Проведените досегашни геоморфоложки (морфология, размери на свлачищните стъпала и др.) и инженер-геоложки изследвания (сондажни проучвания за установяване на геоложкия строеж, дълбочина на хлъзгателна повърхнина, ниво на подземните води и лабораторни анализи на проби относно физико-механичните свойства на скалите) (Михайлов, 1968; Страшевска, 1986; Михайлов, Попов, 1978; Франгов, 1994; Бручев, Франгов, 2000; Цеков, 2000; Алексиев, 2002) до голяма степен позволяват да се направят анализи, оценки или да се определи устойчивостта на склоновия масив и древния свлачищен комплекс. Главна причина за възникването и формирането на свлачищните масиви по цялото дунавско крайбрежие, в т.ч. и на Свищовския свлачищен масив, е непрекъснатото подмиване и подкопаване на десния долинен склон на р. Дунав и наличието на кредни водоупорни глинесто-мергелни хлъзгащи повърхнини (хоризонти). Те се явяват екраниращи плоскости за плъзгане на покриващите ги слабо споени водонаситени плио-плейстоценски наслаги (чакъли, пясъци и червени глини) и седиментите на лъсовия комплекс. Механизмът на непрекъснато свлачищно деформиране на десния Дунавски бряг се свежда до следното: от перманентното подкопаване на десния Дунавски макросклон от реката във високите платовидни участъци на макросклона се появяват детрузивни напрежения, обуславящи тектонски пукнатини на срязване или на бортов отпор. В обсега на макросклона се формират блокови призми, които под действието на силата на тежестта се свличат по плоскостта на главната аптско-албска глинесто-мергелна хлъзгателна повърхнина. През активния стадий на свлачищния процес, поради рязкото намаляване на якостните свойства на склона и значителния размах на денивелация на основната свлачищна призма спрямо останалия склонен масив, се създават условия за формиране на серия от нови блокови призми. Свлачищните процеси са се проявявали имперманентно или на няколко етапа, като в пределите на отделните участъци са се образували до 4–5 склонови стъпала или валове. Размахът на свлачищния им откос е 15–20 м, а ширината на свлачищните маси – 400–500 м. В тила на свлачищата са се образували понижения, в основата на които са натрупани делувиялни скални маси с дебелина от 3–4 м.

В пределите на някои от свлачищните валови тела вследствие на активни ерозионно-денудационни процеси се променя разчленеността и наклона на склоновете. При създаване на благоприятни хидро-климатични условия се проявяват екстремни съвременни свлачищни явления и процеси. Най-често те възникват през пролетния сезон, когато древните свлачищни маси акумулират големи количества вода от топенето на снеговете, което водоносища скалните масиви и формира подземен отток, който предизвиква суфозионни процеси. Последните обуславят намаляване на сцеплението между водоупорните хоризонти и горележащите скални масиви, което стимулира протичане на активни свлачищни процеси. От съвременните

свлачища в района най-типични и с най-голям дълбочинен обхват са свлачищата, развити в челата на древните склонови стъпала. Тук в основата на тилните свлачищни откоси на почти всички млади свлачища са се развили извори, формиращи локални заблатявания, които трансформират скалната маса в кална консистенция, която стимулира проявата на кални потоци.

Съвременните свлачищни явления и процеси са привързани към древните стъпаловидни склонови масиви, но доминиращата част от склоновете стъпала имат хлъзгatelни повърхнини с плитко заложение под земната повърхност. Активирането им се обуславя от водонасищане на масива и покачване на нивото на подземните води.

Във вътрешния строеж на древния свлачищен масив са идентифицирани и регистрирани два локални свлачищни масива. Върху огромния по обем и площ първи свлачищен масив е построена доминиращата жилищна и инженер-техническа инфраструктура на гр. Свищов. Вторият древен свлачищен масив е значително по-малък по площ и обем и е разположен западно от гр. Свищов. Дължината му по посока на придвижване на свлачищното стъпало е 400-500 м, а ширината му достига 900 м (Цеков, 2000). В неговите предели е разположена незначителна по-количество жилищна и инженерно-техническа инфраструктура.

Първият древен свлачищен масив представлява огромно акумулативно гравитационно склоново стъпало, изградено от сложно съчетание на свлачищни стъпала, разделени от линейни понижения. Този сложен свлачищен комплекс формира междинна ивица, разположена между Дунавското речно легло със заливната тераса и високия десен долинен макросклон на р. Дунав. По данни от „Геозащита” – Плевен, дължината му се определя на около 6000 м, а максималната му ширина достига до 1500 м. Свлачищният масив изпъква с високата си морфоложка представителност и сложен вътрешен строеж. Във вътрешната структура на свлачищния масив ясно се откроява серия от линейно изтеглени в субекваториална посока силно разчленени свлачищни склонови стъпала (гърбици) с обратни наклони към тилния свлачищен откос. В пространството между тези псевдотераси най-често се оформят разностилови понижения. В техните предели постъпват големи количества изветрели скални маси, които при обилни извалявания акумулират значителни количества вода. Свлачищният масив има подчертано запад-източна пространствена ориентация. Хлъзгателната повърхнина на масива е дълбоко разположена, достигаща 60 м. Състоянието на древния свлачищен масив се оценява като относително стабилизирано, а свлачищният процес като затихнал. В обхвата на акумулативното тяло на масива периодично са се активизирали над 20 свлачища, като състоянието на някои от тях се идентифицира и оценява за потенциално опасно. Тези активни свлачищни стъпала са групирани в три добре обособени локалитета в обсега на древния свлачищен масив. Развити са по плоскостите на по-високо издигнати (плитки) повърхнини на хлъзгане.

В обсега на ниския участък на древния свлачищен масив периодично активизиращи се и потенциално опасни свлачищни стъпала са разположени в близост до автогарата и пристанището на гр. Свищов.

Със значителните си пространствени параметри се отличава свлачището, разположено в обсега на стръмния челен откос на едно от свлачищните тела на древния свлачищен масив. Дължината му (по посока на свличането) е около 60 м, а ширината му " 120 м (по данни от „Геозащита" – Плевен). При последното си активизиране през 1973 г. свлачището разрушава една жилищна сграда и нанася щети на няколко стопански постройки и обработваеми земи. Свлачището запазва потенциал за нова активизация.

Второто свлачище е развито на около 350 м от автогарата на прехода между приточно дере и брега на р. Дунав. Според данни от „Геозащита" – Плевен, свлачището е възникнало през пролетта на 1973 г. в обхвата на склон с наклон от 60° на север след интензивно снеготопене. Първоначално е започнал процес на отцепване на льосови пакети и слой от водоупорни и подстилащи ги глини. Свлачищната плоскост има дължина около 30 м, а ширината между свлачищните рамене е около 40 м. Самото възникване, формиране и развитие на свлачищния процес е обусловило деформации на терена и загуби на стопанска инфраструктура. Това периодично активизиращо се свлачище не е стабилизирано и проявява почти ежегодни активизации. Необходимо е изграждането на подпорна стена, дренiranje с цел укрепване на свлачищния масив.

Третото периодично активизиращо се свлачище е незначително по размери и се установява в обсега на стръмния до 60° долинен склон на р. Дунав в региона на пристанището на около 100 м южно от неговия вход. Дължината (по посока на придвижване) на свлачището се определя на 30 м, а ширината между свлачищните рамене – на около 40 м. Размахът на свлачищния отстъп е 4-5 м. Главната причина за възникването на това свлачище се явяват изкопни дейности в подножието на склоновия масив. Свлачището е обект на инженер-геоложки проучвания от ИПП „Водоканалпроект" – София, „Геозащита" – Плевен и др. Свлачището продължава да не е стабилизирано и запазва потиенциал за проява на периодични активизации.

Втората група периодично активизиращи се свлачищни стъпала са локализиращи в околностите на Военното поделение. Формата на свлачищните стъпала е циркусообразна. Възникването им е свързано с пукнатини на бортов отпор, речната ерозия, антропогенни натоварвания и въздействия. Основните прояви се състоят в отцепването на еднородни льосови масиви и акумулирането им в основата на склоновите откоси. Размерите на свлачищните стъпала са дължина от 60-90 м по посока на движението, ширина до 900 м и амплитуда на пропадане до 2 м. При периодично активизиране на свлачищните процеси са нанесени деформации на жилищни и стопански обекти. От проведените детайлни геоморфоложки изследвания се установява, че съвременното състоянието на свлачищния масив е потенциално опасно. В обсега на свлачищния масив при създаване на благоприятни геодина-

мични условия е възможно да се реализират нови опасни гравитационни явления и процеси.

Третата група периодично активизиращи се свлачищни стъпала и валове се набелязва северно от Месокомбината, Гробищния парк и Мелницата. Съвременният свлачищен масив, разположен северно от Месокомбината, е възникнал и е развит в резултат от придвижването на лъсови пакети върху албски седименти. Свлачищният циркус е с височина до 25 м и е изграден от лъсови седименти, а в основата му се разкриват албски седименти. Свлачищните процеси са обхванали стръмната брегова ивица с ширина до 100 м и разстояние на придвижване от 80 м. През 1980 и 2000 г. вследствие на водонасищане на скалния масив от антропогенни въздействия изтича значителен по обем кален поток, който обуславя деформации на терена “ проявяват се фуниеобразни пропадания с диаметър около 7-8 м и дълбочина до 5-5 м и стъпаловидни пропадания от 40-50 см, разрушаване на площадката и частично на съоръженията на месокомбината. Формирана е пукнатина с диаметър 15 см, която е важен признак за потенциално ново свличане. Поради опасността от прогресивно увеличаване на свлачищните деформации от „Геозашита” – Плевен, са предприети ускорени превантивни мерки “ достъп на вода до шахтите и водоотвеждащите тръбопроводи или осушаване на скалния масив.

Субпаралелно на стръмния ляв бряг на дерето, минаващо покрай Гробищния парк и Мелницата, се установява свлачищна пукнатина, която е признак за потенциално свлачищно явление. Дължината на оформения свлачищен масив е около 30 м и ширината до 40 м. Основна причина за възникване на потенциалното свлачище е интензивната вертикална ерозия.

От всички регистрирани в региона на гр. Свищов свлачищни масиви потенциално опасни са тези, на които са реализирани превантивни противосвлачищни мероприятия (различни укрепвания и отводнявания) и свлачищните масиви, намиращи се в относително равновесно състояние без да са укрепвани. Тази констатация произтича от обстоятелството, че след проведените укрепвания не се изключва напълно възможността от нови активизации на свлачищните масиви. Основно укрепванията включват изграждане на подпорни стени, дренажни възглавници от чакъли зад стените и хоризонтални дренажни сондажи за понижаване на нивото на подземните води в обсега на масивите. По-голяма част от склоновата повърхнина обаче остава неукрепена и подложена на активни ерозионно-денудационни процеси и антропогенни натоварвания и въздействия. Ето защо значителен брой от укрепените свлачищни стъпала в централните части на града, при СОУ „Ал. Константинов”, над СОУ „Цв. Радославов”, както и в обхвата на стръмния и висок долинен склон над заливната тераса на р. Дунав (Петролната база, пристанището, автогарата и др.) са потенциално опасни свлачищни масиви. Тяхното условно стабилизиране чрез укрепване и отводняване не доказва категорично достатъчната устойчивост на свлачищните масиви и не дава основания за ново жилищно, стопанско и инженер-техническо строителство. Извършваните мониторингови наблюдения

върху нивото на подземните води и геодезични измервания показват тенденции за условно стабилизиране на свлачищните процеси.

Вторият древен свлачищен масив е разположен в западната периферия на гр. Свищов, но е със значително по-малки пространствени параметри. Дължината му е приблизително 900 м, а максималната му ширина е около 500 м. В тялото на свлачищния масив не се наблюдават съвременни активизации. Повечето от вътрешните свлачищни елементи, „гърбици“ и псевдо-тераси са денудирани и трудно различими в съвременния релеф (Агаларева, 2006).

Съвременните периодично активизиращи се и потенциално опасни свлачищни процеси са парагенетично свързани с древния Свищовски свлачищен масив. Доминиращата част от свлачищата имат хлъзгата повърхнина с плитко заложение под земната повърхност. Активизирането им обикновено се обуславя, от една страна, от водонасищане на скалния масив и покачване на нивото на подземните води от повърхностна инфилтрация, и, от друга страна, от антропогенни натоварвания и динамични въздействия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разглежданите гравитационни процеси са опасни геодинамични феномени, които създават сериозни проблеми на отделните квартали на гр. Свищов, разположени в рамките на свлачищните масиви. Внезапните свлачищни процеси нанасят сериозни деформации на терена и разрушения на пътна, водопроводна, канализационна, електрическа инфраструктура и др. Това налага задълбочено проучване на комплексната опасност и изграждане на постоянни мониторингови наблюдения за създаване на база данни, необходими за периодична оценка на мултириска в региона. Наложително е създаването на научнообоснован, интегрален подход за провеждане на процедури и превантивни мерки за редуциране на риска и намаляване на уязвимостта на социално-икономическата система от проявата на нови опасни геодинамични процеси, в т.ч. и мултириска.

Предлагат се следните препоръки:

- Да се извърши целенасочена и планомерна оценка на мултириска и уязвимостта на социално-икономическата система в обсега на Свищовския свлачищен масив от проявата на екстремни природни и антропогенни явления и процеси;
- На тази основа да се разработи програма относно създаване на ефикасна превантивна система (укрепителни съоръжения, повърхностни и дренажни съоръжения, залесителни мероприятия и др.) и мониторингова система за периодични оценки на мултириска и вземане на правилни управленски решения за нови инженерно-технически планове за устройството и устойчивото развитие на общинския център гр. Свищов.

ЛИТЕРАТУРА

Агаларева, М. Геоморфоложко развитие на региона между долините на реките Осъм, Янтра и Росица. Автореферат. В. Търново, 2006.

Алексиев, Г. Неблагоприятни и опасни геодинамични процеси. – В: География на България. Физическа и социално-икономическа география. Изд. „Форком”, БАН. 2002.

Бручев, Ил., Г. Франгов. Условия и фактори за възникване на ерозионни и свлачищни процеси по Дунавското крайбрежие. – В: Сборник трудове по проблемите на свлачищата и ерозията в България. С., 2000.

Минков, М. Лъсът в Северна България. С., БАН, 1968.

Михайлов, Цв. Геоморфоложки процеси при съвременното развитие на Дунавския бряг. – Изв. на Бълг. геогр. д-во, VIII /XVIII/, 1968.

Михайлов, Ц., В. Попов. Геоморфология на Дунавския бряг. – В: Лимнология на българския сектор на р. Дунав. С., БАН. 1978.

Страшевска, К. Пойма Дуная на участък Ведин-Свиштов. – Инж. геол. и хидрология, 1986, кн. 15-16.

Филипов, Л., Ц. Стоянов. Геоложка карта на България М 1:100 000, картен лист Александрия и Свишов. Обяснителна записка. С., 1993.

Франгов, Г. Свлачища. – В: Геоложката опасност в България – обяснителен текст към карта в М 1: 500 000. С., Издателство на БАН, 1994.

Цеков, Цв. Свлачищни процеси по Дунавския бряг. Наблюдения и проучвания на „Геозащита” – Плевен ЕООД. – В: Сборник трудове по проблемите на свлачищата и ерозията в България. С., 2000.