

ГЕОГРАФСКИ ИНСТИТУТ „ЈОВАН ЦВИЈИЋ“ САНУ
Књ. 59 № 2

ЗБОРНИК РАДОВА ...
ГОДИНА 2009

911.2:551.053(497.11)

КЛИЗИШТА У СМЕДЕРЕВСКОМ ПОДУНАВЉУ

*Љупче Миљковић^{*1}, Слободан Миладиновић^{**}, Миодраг Степановић^{***}*

^{*}Департман за географију, туризам и хотелијерство, ПМФ, Нови Сад

^{**}Криминалистичко–полицијска академија, Београд

^{***}Дипломирани географ–мастер, Пожаревац

Апстракт: Клизишта су један од видова општег денудационог процеса. У географској науци ова појава се још називи и: клизишта, урнис, цепање, клижење, лазина, бреголазина. Клизишта у Србији су широко распрострањена. Највећу заступљеност показују у југоисточном делу Панонске низије, тачније на северним падинама Фрушке горе и делу Подунавља између Београда и Смедерева. Највећа урвинска група у Србији, налази се поред Дунава у атару села Брестовик, а назива се Рујиште. Клизишта у Смедеревском Подунављу су рецентног карактера, а сам процес се перманентно одржава јер Дунав поткопавањем десне обале, стално нарушава стабилност клизне масе. У непосредном градском подручју Смедерева, активне урвине угрожавају зграде, саобраћајнице и другу инфраструктуру, индустријске и стамбене објекте, воћњаке, винограде.

Кључне речи: Урвине, Смедеревско Подунавље, Смедерево, Дунав.

Abstract: Landslides are one of the forms of general denudation process. In geographic science this occurrence is also called: talus rock deposit, gliding, or land-slide (in Serbian language also known as „urnis, lazina, bregolazina”). Land-slides in Serbia are widely expanded. The biggest presence they have in the south-aestern part of Pannonian plain, more precisely on the north slopes of Fruska gora and the part of the Danube basin between Belgrade and Smederevo. The biggest land-sliding complex in Serbia is next to the Danube, in the district of village Brestovik and it is called Rujiste. Land-slides in Smederevo's Danube basin are of recent character and the process itself is recurring because the Danube by eroding right river bank, disrupts repeatedly the stability of the hillslopes. In town district of Smederevo, active talus rock deposit endanger buildings, roads and other infrastructure, industrial and residential objects, orchards, vineyards.

Key words: Talus rock deposit, Smederevo's Danube basin, Smederevo, the Danube.

Општи услови појава клизишта

Клизишта Смедеревског Подунавља настала су као резултат савремених егзодинамичких процеса који се одвијају у најмлађој еволутивној фази формирања рецентних форми падинског рељефа. Појава великог броја клизишта одраз је повољних геолошких, хидро–геолошких, хидролошких (механички и хемијски рад речне воде), и геоморфолошких услова, а посебно деструктивног антропогеног утицаја.

¹ ljupcens@yahoo.com

Карактер и интензитет клизишта, представљају посредне показатеље прилагођености антропогених активности специфичним геолошким, геоморфолошким, хидролошким и другим условима. Зависно од преовлађујућег агенса, јављају се морфолошки одрази механичког и хемијског рада воде, облици који су последица гравитационог кретања, и непосредних антропогених активности.

На истраживаном подручју заступљени су следећи савремени геоморфолошки процеси:

- процес површинског распадања лапоровитих седимената,
- процес забаривања, и
- процес клизања терена.

На теренима изграђеним од неогених лапоровитих глина, лапора и пескова, у површинском делу терена, веома је изражено физичко и хемијско распадање. Дебљина зоне распадања варира у широким распонима, местимично и преко 10 m. Свежи, отворени делови лапора релативно брзо подлежу утицају атмосферилија и прелазе у лапоровите глине.

Геоморфолошки и друштвени значај клизишта у зависности је од њихових димензија и масе покренутог материјала. Мала клизишта имају само морфолошки, док се појава великих клизишта веома негативно одражава, посебно на привредне активности људи.

Географски положај и типови клизишта у Смедеревском Подунављу

Највећа клизишна зона југоисточног дела Панонског басена налази се између Београда и Смедерева. На том потесу, највећа клизишна група, и једна од највећих у Србији, налази се поред Дунава у атару села Брестовик, а позната је под именом Рујиште. У правцу тока Дунава захвата појас дужине 700–800 m, ширине четири km и укупне површина око три km². Вертикални клизни одсек висок је 50 m, док је акумулативна ножица клизне масе висока 20 m (Лазаревић, 2000).

Клизишта у Смедеревском Подунављу се јављају у подунавском делу, тачније на ужем градском подручју, и у залеђу, односно у широј околини. Ужа градска зона Смедерева има велики број већих и мањих клизишта, углавном активираних изградњом инфраструктурних објеката (саобраћајнице, Дом културе, стадион, Спортски центар, водовод), али и засецањем клизишних маса механичким радом Дунава. Највећа клизишта у Смедереву су: Плавинац и Провалија (код старе железаре), код фабрике

„Украс“, у зони Дунавске улице, Мајдан (изнад Дома културе), код спортског центра, „Убилци“ (у источном делу града, између асфалтног пута за Раљу и железничке пруге), петријевска клизишта, Ковачићево и код Прве липске рампе. Такође, бројна су и секундарна клизишта изнад смедеревског пута, која се јављају најчешће у кишном периоду. У широј околини Смедерева клизишта се јављају у сливу Раље и Коњске реке.

На градском подручју и у широј околини Смедерева, где су заступљени растресити и неотпорни језерски седименти, јављају се типски примери клизишта, која по динамици кретања и површини, спадају у највећа клизишта у Србији. Предуслови за клизање земљишта су посебно повољни на десној долинској страни Дунава. Невезани седименти, нагиб слојева према овој реци, стално подсецање и одношење акумулираног материјала радом Дунава и нарушавање стабилности клизне масе, условљавају перманентно одвијање клизног процеса (Кирбус, 1992).

Клизишта су комплексни облици који се међусобно разликују како морфолошки, тако и генетски. Проучавајући урвине у околини Београда, П. С. Јовановић (1954), издваја три морфолошке групе ових облика: нормалне, са заталасаном амфитеатралном терасом и лучним одсеком у залеђу, таласасте, рововске и друге. На исти начин класификује урвине и Ж. Јовичић (1956), наводећи да се поред Дунавске обале између Гроцке и Смедерева најчешће јављају нормалне урвине, које народ назива Провалијама. Велика урвинска група истог типа у виду низа повезаних урвинских брегова, налази се при уласку у Смедерево од Београда, на имању некадашњег пољопривредног добра „Југово“. Неке од тих урвина су благих страна и на њима су засади винове лозе, док друге имају стрме стране и под шумом су. „Још источније, код смедеревске железаре, налази се место Провалија која у целини представља урвинско подручје. И са друма може се запазити њен стрм одсек, дуг око 1 km, који је конкавно извијен према Дунаву. На дну ових старих урвина запажа се више узвишења, која нису ништа друго до нове и младе урвине“ (Јовичић, 1956).

Велики познавалац клизишта Р. Лазаревић (2000), извршио је генетску класификацију, односно поделио је клизишта на три главне врсте: стратигене, мерфогене и термогене (солифлукција). Ову поделу сматра практичном, јер само добро познавање настанка и развоја клизишта може бити предуслов ефикасног супростављања негативним последицама које изазивају ове појаве у рељефу. По овој подели, најбројнија клизишта у Смедеревском Подунављу припадају групи стратигених клизишта. Велике клизишне масе покренуте су природним путем (подлокавањем речним

током) или неадекватним и непланским засецањем при изградњи путне мреже или стамбених објеката. Највећа клизишта овог типа у Смедереву су: Плавинац, Провалија, код фабрике „Украc“ (деловањем Дунава), Убилци (грађевинким радовима), у зони Дунавске улице (изградњом саобраћајнице). Највеће стратигено клизиште у широј околини је Рујиште у атару села Брестовик, дужине четири km и ширине 700–800 m. У широј околини Смедерева велико стратигено клизиште налази се поред ауто–пута Београд–Ниш у атару села Врбовац.







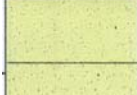

Морфогена клизишта су мањих димензија, а главни фактор активирања клизишне масе је рељеф, односно нагиб топографске површине. Тако су активирана клизишта у Смедереву при изградњи Дома културе, Спортског центра, код Прве липске рампе, на потесу Ковачићево, и у долини Петријевског потока изградњом водовода у тзв. трећој висинској зони.

Термогена клизишта су најмања по површини и просторној заступљености, и јављају као ређа појава почетком пролећа када се крави плићи, замрзнути слој растреситог материјала, који се на стрмим нагибима делимично покреће у виду мањих брежуљака.

Геолошко–морфолошке карактеристике подручја

Геолошка подлога клизишта Смедеревског Подунавља изграђена је од не-везаних језерских седимената (песак, глина, шљунак, лапор и др), са структуром која омогућава упијања површинских вода до знатне дубине и интензивно гравитационо кретање површинског слоја. У основи клизишних маса налазе се седименти терцијарне старости преко којих су наталожени делувијални седименти квартарне старости.

Преко подинских пескова јавља се комплекс угљевитих глина представљен глинама са сочивастим прослојцима угља, глиновитим лапорима и песковима. Угљевите глине дебљине од 40 до 60 cm, веома су испуцале бројним тектонским пукотинама, које стенску масу деле у неправилне монолите. Угаљ је променљиве дебљине и, такође је тектонским покретима израседан и убран. Практично, на релативно кратим растојањима, услед раседања, угљеви, као реперни слојеви, губе континуитет у хоризонталном правцу.

граfiчки приказ	назив, састав и својства литолошких чланова
	Nasip izveden u sklopu izgradnje saobraćajnice (Dunavska ulica) - tamno smeđe boje, heterogenog sastava.
	Deluvijum Humifloran, smeđe boje, glinovito-peskovitog sastava.
	Pesak Žuto-smeđe boje, krupnozrn, slabo zaglinjen, sa subhorizontalnom slojevitosti.
	Ugljevite gline Tamno smeđe do crne boje.
	Laporovite gline Svetlo smeđe boje, sa uočljivom subhorizontalnom slojevitosti (primamom). 6.0-6.4 jasna slojevitost
	Pesak žuto-smeđe boje, krupnozrn i slabo zaglinjen.
	Gline od 9.1-10.2 ugljevite tamno smeđe boje od 10.2-10.8 sive boje sa sjajnim i glatkim pukotinama glinoviti lepor
	Pesak 10.8-12.0 žute boje, limonitisan 12.0 -15.1 sive boje, krupnozrn

Скица 1. Профил бушотине у корену клизишта у Дунавској улици
(Елаборат санације клизишта, 2007)

Генерално посматрано, глиновито–песковити комплекс представља продукт језерске седиментације, при чему песак припада плитководној, а глина дубоководној фазији. Њихов међусобни однос одговара процесу оплићавања Панонског мора које је праћено бројним померањима у тектонски мобилној депресији.

Терцијарни седименти су благо заталасани, са падом према североистоку по дуглом од 5° до 15°. На ширем подручју констатоване су две групе разлома:

- Прву групу чине раседи приближно паралелни са Дунавом, правца NNE–SSW (15° – 205°), са падом према западу, дуж којих је долазило до спуштања или подизања појединих блокова.
- Друга група раседа пружа се скоро управно на први, правцем NNW–SSE са падом према југозападу. Дуж њих је долазило до накнадних померања у виду реверсног издизања угљевитих глина у односу на повлатне пескове.

Седименти квартарне старости су најзаступљенији литостратиграфски члан. Јављају се на површини терена, а представљени су делувијалним наслагама које изграђују површинске делове нестабилних падина, и колувијалним наслагама изграђеним од делувијалних и глиновито–песковитих наслага.

Сложеност литолошког састава и порозност условили су да хидрогеолошка својстава терена буду веома комплексна. Колувијалне насlage имају интергрануларну и ситнопрслинску порозност. Плиоцени пескови су интергрануларног типа порозности, док угљевите глине карактерише пукотински тип порозности. Због различитог сруктурног типа порозности и положаја у конструкцији терена, по својој хидрогеолошкој функцији, геолошке творевине на испитиваном подручју могу се разврстати на:

- хидрогеолошке колекторе спроводнике (делувијалне насlage),
- релативне хидрогеолошке изолаторе (угљевите и лапоровите глине са прослојцима угља и изолованим сочивима песка) и
- хидрогеолошке колекторе акумулаторе (терцијарни пескови и подински делови колувијалних наслага).

У наслагама у којима превлађујуће интергрануларна и ситнопрслинска порозност, као и у колувијалним наслагама, формирана је збијена издан. У колувијалним наслагама релативно мање дубине, а чију подину чине пескови издан практично и не постоји као стална појава јер се иста дифузно празни у пескове. Водопропустљивост колувијалних наслага у вертикалном смислу је изразито променљива, јер се међусобно смењују слојеви глиновитих и песковитих наслага (Група аутора, 2007).

Геоморфолошке повољности активирања и кретања клизишних маса, огледају се у знатној дисекцији рељефа у централном и западном делу града, наглашена израженим нагиба топографске површине, падинама различитог нагиба, висинама изнад локалних ерозивних база,

хоризонталној рашчлаљености и релативно густој дренажној мрежи. Такође, недовољна заштићеност подлоге је последица неадекватног антропогеног коришћења простора са великим учешћем обрадивих површина, знатних површина под насељима и саобраћајницама, и малог удела шумског покривача (Кирбус, 1992.)

Клизишта у ужој зони Смедерева

На ужем подручју Смедерева постоји велики број клизишта која се међусобно разликују просторно, морфолошки и генетски. Већа клизишта представљају перманентан проблем укупног функционисања града, јер угрожавају путну инфраструктуру, стамбене објекте, индустријске капацитете, спортске и културне објекте, систем водовода и канализације и друго.

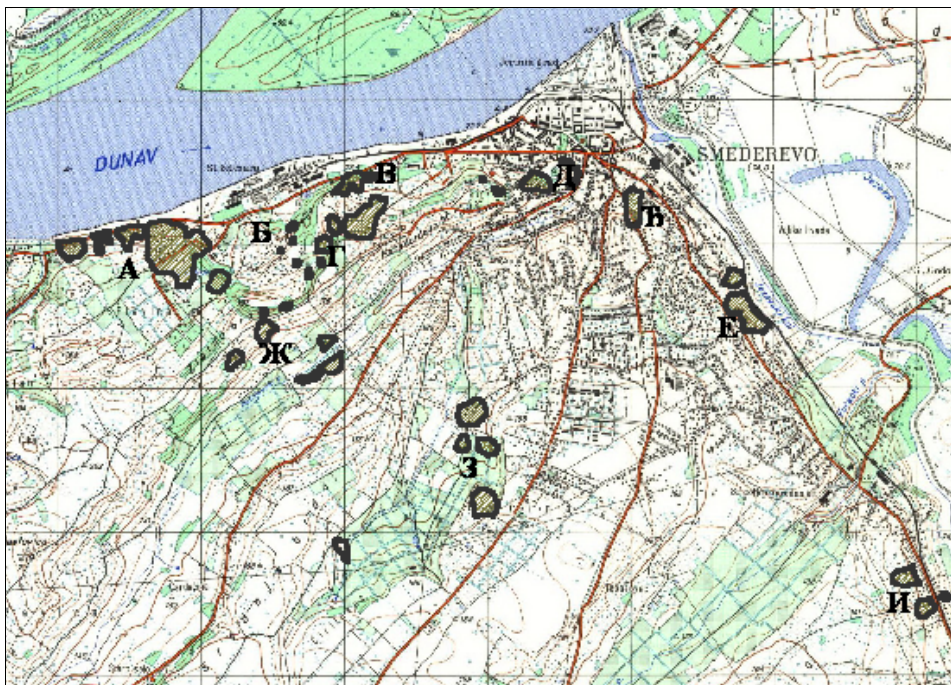
Од бројних клизишта на овом простору, изложиће се најосновнији подаци о најтипичнијим локацијама које су захваћене процесима перманентног кретања клизних маса. Посебан акценат биће на клизишту у зони Дунавске улице у Смедереву.

Клизишта „Плавинац“ и „Провалија“ код Железаре, захватају површину од 250 ha. Дубина клижења износи 7–15 m (мах до 20 m), а количина покренутог материјала око 36 милиона m³.

Плавинац је највеће клизиште у Смедереву и једно од највећих и најкомплекснијих клизишта у Србији. Клизиште је активирано 16. априла 1977. године, у време снажне кише. До 10. маја, појавило се још седам клизишта, у непосредној околини овог клизишта, односно на путу Удовице–Сеоне. Већ тада, клизиште Плавинац, захватило је 200 ha. За мање од 20 дана, у Смедереву је било уништено, онеспособљено за становање или угрожено 350 кућа и помоћних зграда, у којима је живело 1 370 људи. Из тих разлога било је расељено 40 породица. У периоду од 1977. до 1986. године, на овом клизишту порушено је 46 објеката, а 70 је знатно оштећено (Документација ЗИГ–а, Смедерево, 2009).

У зони клизишта Плавинац преко 60 објеката је оштећено, али и даље је непосредно угрожено, док је потенцијално било угрожено још око 130 стамбених објеката. Склизнутим материјалом био је угрожен регионални пут Смедерево–Београд, због чега је морало доћи до измештања дела трасе. Клизиште је захватило и стару Железару где је дошло до деформације на

трафо станици, оштећења носећих стубови у производним халама, фабричких димњака и кранских стаза.



Слика 2. Клизишта у ужој градској зони Смедерева. Легенда: Плавинац (А), Провалија (Б), код фабрике „Украѕ“ (В), у зони Дунавске улице (Г), Мајдан (Д), Спортски центар (Ђ), Убилци (Е), Петријевске урвине (Ж), Ковачићево (З), Прва липска рампа (И)
Документација ЗИГ–а, Смедерево, 2009.)

Осим повољни литолошких, хидролошких и структурно–геолошких услова, на појаву клизишта у овом делу Смедеревског Подунавља, утицао је Дунав подсецањем и испирањем подножја падина на десној обалској страни. На тај начин је дошло до промене статичких услова у клизној маси, пренапрезања, стварање пукотина и спречавања инфилтрације подземне воде, а тиме и промене хидрогеолошких режима и динамичких оптерећења.

На промене хидрогеолошког режима, утицали су и антропогени фактори, непланским решењем одводњавања отпадних вода. Такође, на појаву секундарних клизишта, која се често јављају после обилних киша на падинама непосредно изнад пута Смедерево–Београд, утичу и динамичка оптере-

ћења изазвана вибрацијама интензивног саобраћаја тешких возила (Кирбус, 1992).

Клизиште код фабрике „*Укра*с“ у Дунавској улици захвата површину од око два ha. Веома је активно са тенденцијом даљег ширења. Бројни су физичко–географски и антропогени фактори утицали на појаву овог клизишта: физичко–механичке карактеристике терена, наглашен нагиб падине и терасног одсека, осцилирање нивоа Дунава при чему долази до промена хидростатичког притиска и интензивног спирања финих честица из песковито–шљунковитих неогених наслага, оптерећење нестабилне падине стамбеном изградом, процеђивање воде у терен из канализационе и водоводне мреже и тд.

Клизиште „*Мајдан*“ је реактивирано зарушавањем кровине старих ходника подземног склоништа приликом изградње новог Дома културе у Смедереву, у условима нерегулисаног одвођења отпадних и других вода из околних стамбених објеката. Висина одсека клизишта варира између три и пет m. Као последица кретања клизне масе срушено или оштећено неколико стамбених објеката, док је непосредно угрожено више зграда у подножју и изнад клизишта.

Клизиште „*Убилци*“ налази се у источном делу града, између магистралног пута Смедерево–Раља и железничке пруге Смедерево–Мала Крсна. Неповољна механичка својстава терена, неконтролисано испуштање површинских вода сакупљених изнад пута, забаривања и стварање пиштевина, као и делимичним оптерећење падина новоизграђеним грађевинским објектима, главни су фактори настанка овог клизишта (Кирбус, 1992). Међутим, сматрамо да је изградњом Језавског канала, железничке пруге и асфалтног пута непосредно уз падину клизишта, засечена клизна маса, што је, уз претходне предиспозиције, условило настанак клизишта „*Убилци*“, које данас угрожава поменути асфалтни пут и железничку пругу.

Клизиште *код Спортског центра* активирано је почетком изградње, а санирано завршним радовима овог комплекса за одржавање такмичења у оквиру Светске универзијаде 2009. године.

Клизишта *код Прве липске рампе* налазе се у крајњем југоисточном, периферном делу Смедерева непосредно поред пута Смедерево–Раља и железничке пруге Смедерево–Мала Крсна. Чине га три мање клизне површине које угрожавају важне саобраћајнице магистралног карактера.

Клизна маса је активирана засецањем клизне масе некадашњим током Језаве.

Клизиште **Ковачићево** налази се у јужном, периферном делу Смедерева. Чине га четири мања клизишта на потесу између поточне долине на западу, „Царине“ на југу и касарне на истоку.

Клизишта **поред Петријевског потока** припадају већој групи клизишта у западном делу града. Има их четири, по два са обе стране потока. Активирана су изградњом резервоара градског водовода у тзв. трећој висинској.

Клизиште у зони **Дунавске улице** обухвата простор дужине 45 m и ширине 30 до 35 m. Површина активног дела клизишта је око 1 500 m². Чеони ожиљак је веома маркантан, дужине 20 m са скоком 1,5–3,0 m. Клизиште почиње од висине 101–104 m, а завршава се на висини од 84 m. У телу клизишта јасно су изражена још четири мања ожиљка, приближно паралелна са чеоним, који се степеничasto спуштају и на међусобном су растојању од седам до 10 m.

Бочни ожиљци се могу пратити са обе стране клизишта са максималним скоком до једног m. На телу клизишта има мањих секундарних ожиљака у виду бројних отворених пукотина, бубрежастих узвишења и улегнућа. Такође, постоји и неколико мањих забарења.

Површина клижења пресеца пескове и глине, а у корену је на контакту водозасићених пескова и глина. У механичком смислу, то је дисконтинуитет првог реда и представља активну клизну површину, тј. зону. Сама површина је благо заталасана, са генералним нагибом од 15 до 20°. Дубина клизања је променљива, и максимално износи око седам m.

На приказаном синтетичком профилу, од литолошких чланова заступљени су делувијалне глине, лапоровите глине и пескови, а од техногених творевина, издвојен је насип. Тело клизишта у зони Дунавске улице изграђују делувијални седименти, лапоровите глине и пескови.

Делувијалне глине (dl) су терцијарног порекла. Уједначене су дебљине 0,7–1,0 m, и генерално прате бившу површину терена. У зависности од садржаја песка пластичност глине варира. У подинском делу, углавном, су трајно водозасићене и показују слабу водопропустљивост.

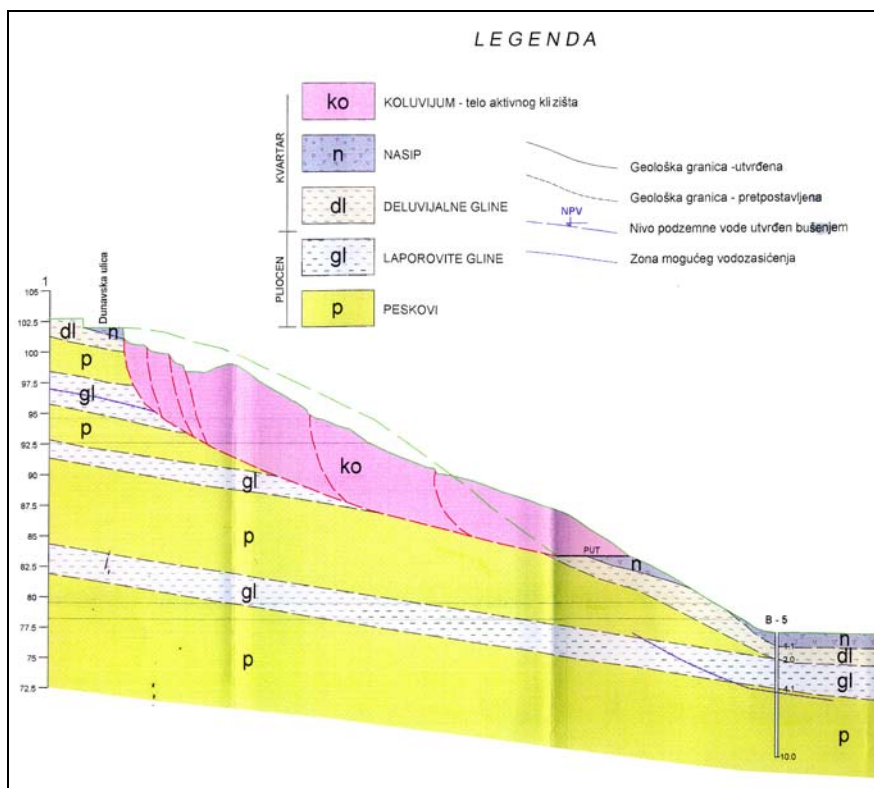


Фотографија 1. Активно клизиште у зони Дунавске улице
(Елаборат санације клизишта, 2007.)

Лапоровите глине (gl), са сочивима и прослојцима угља, су доминантни литолошки чланови у овој клизној зони. Лапоровите глине су прашинастог састава у коме се запајају прослојци ситнозрном и лапоровитог песка. Ове глине одликују се високом пластичноћу и slabим пропусним до водонепропусним својстава.

Пескови (p) су средњозрног до крупнозрног састава и претежно су средње збијени. Порозни су и представљају изразити хидрогеолошки колектор у повлатном делу, односно водозасићен хидрогеолошки акумулатор у подини.

Насип (n) је везан за труп пута Дунавске улице и плато испод падине ка путу Београд–Смедерево. Изграђен је од материјала делувијалног порекла и лапоровите глине, са уклопцима грађевинског материјала, променљиве дебљине, од 0,5 до 1,5 m (Група аутора, 2007).



Скица 3. Синтетички профил клизишта у зони Дунавске улице
(Елаборат санације клизишта, 2007).

Узроци појаве клизишта у зони Дунавске улице су вишеструки и могу се генерално свести на:

- литолошки састав (смена пескова и глина),
- стрм нагиб терена,
- хаваријско истицање воде из водовода и канализационе мреже у тело клизишта,
- кретање тешких возила Дунавском улицом, које изазива неповољне вибрације, померања и стварања улегнућа на коловозу,
- неповољне карактеристике насипа дуж Дунавске улице.

Клизишта у широј околини Смедерева

У сливу *Раље и Коњске реке*, урвински процес је активан скоро дуж читаве десне долињске стране Раље, па и Коњске реке, јер су десне стране стрмије од леве. Процес је интензивирањем изградњом ауто–пута у долињској равни, посебно у средњем и доњем току Раље код Малог Пожаревца и Врбовца.

Ова клизишта се могу сврстати у групу клизишта насталих антропогеним деловањем. Посебно је интересантно клизиште *код Врбовца*. Водонепропусни слој чини глина, а растресите слојеве песковити члан моћности до 1,5 m. Изнад песка је површински слој са примесама песка, шљунка и леса. Дужина клизишта је око 400 m, а ширина око 270 m. Висина урвинског одсека је 0,5–2 m. Одсеци су претежно вертикални, а у хоризонталној пројекцији су у почетку праволинијски, а касније добијају лучни изглед. Урвине у долини Раље представљају активан процес у изграђивању десне долињске стране. У морфолошком погледу, нису толико великих размера, али представљају значајан елемент савременог рељефа.

Стручне службе последњих година врше детаљна осматрања кретања материјала на површинама угроженим клижењем и прописују обавезне превентивне мере у циљу спречавања даљег проширења процеса клижења и његовог смиривања. Посебан значај имају мере регулисања водног режима земљишних маса подложним клижењу које омогућају расипање површинских вода и онемогућавају концентрацију подземних вода на клизној равни (Група аутора, 2007).

„Појава механичке и хемијске суфозије карактеристично је за уже зоне дуж обала већих водотока и просторе са растреситим седиментима у којима су честе и интензивне промене нивоа подземних вода. Под дејством филтрационих вода износе се ситније честице скелета тла, а на површини терена се јављају различите деформације у виду, пукотина и денивелација услед слегања. Такође, може се нарушити и нормална функција дренаже, филтера водозахватних објеката. До морфолошки сличних појава долази услед подлокавања обала радом речних вода. На посматраном терену постоје повољни услови за појаву суфозија у незаштићеним деловима обале Дунава и Велике Мораве, у захвату иригационог система Годоминског поља, а посебно у зони интензивне експлоатације шљунка, песка и подземних вода из алувијалних наноса Велике Мораве“ (Кирбус, 1992).

Под утицајем површинске воде, долази до испирања подземних састојака са пољопривредних површина и стварања пега карактеристичних на стрми-

јим деловима падина и на странама мањих узвишења. У генетском погледу представљају почетну фазу у развоју површинске водне ерозије на просторима где је интензивна земљорадња. У каснијим фазама развоја површинске ерозије формирају се денудационе терасе. Оба вида заступљена су у централном и западном делу, односно на развођу у горњим деловима падина изнад долина Раље, Дунава, Коњске реке и Велике Мораве.

Закључак

Клизишта у Смедеревском Подунављу, под којим се подразумева ужа зона на десној страни Дунава, као и слив Језаве са њеним притокама Раљом и Коњском реком, представља типичну и веома активну клизну зону у југоисточном делу Панонског басена. У самом граду Смедереву и његовој околини, клизишта су стална појава проузрокована бројним природним факторима, али и непажњом људског фактора у погледу неадекватних захвата у грађевинарству, пољопривреди, изградњи комуникација и тд.

Антропогени геоморфолошки процеси присутни су свуда, али су доминантни на малој површини. Њима су створени бројни линијски елементи рељефа, усеци, путеви, канали, лукобрани, насуте терасе локалних путева, ауто–пута, железничке пруге, итд. Бројни су посредни утицаји антропогене активности на савремене геоморфолошке, хидролошке и друге процесе: промена хидролошких односа као последица изградње водовдне мреже; регулисање и усецање нових и засипања старих речних корита; загађивање површинских и подземних вода отпадном индустријском или водом из канализационе мреже; интензивирањем гравитационих процеса оптерећивањем падина подложних клижењу изградњом објеката; подсецањем подножја клизишта изградњом инфраструктурних објеката; вибрацијама тешких возила на падинама подложним клижењу.

Наведени, као и бројни други елементи антропогених активности, указују на неопходне анализе и прогнозе посредног утицаја планираних људских активности у простору на примену постојеће равнотеже процеса у природној средини истраживаног подручја.

Литература

Луковић, Т. М. (1951): Важнији типови наших клизишта и могућности њиховог санирања, Геолошки весник, Савезна управа за геолошка истраживања, књ. IX, Београд.

Јовановић, С. П. (1954): Урвине у околини Београда, Гласник СГД, св. XXXIV, бр.2, Београд.

Јовичић, Ж. (1956): Урвине крај Дунава од Београда до Смедерева. Српско географско друштво, Научно–популарни зборник „Земља и људи“, св. 6, Београд.

Кирбус, Б. (1992): Општина Смедерево. Геоморфолошке карактеристике. ГИ „Јован Цвијић“ САНУ, Посебна издања, књ. 39, Београд.

Лазаревић, Р. (1957): Слив Језаве, Раље и Коњске реке, Зборник радова САН, св. LVII, Географски институт, књ. 13, Београд.

Миладиновић, С. (1980): Урвине у долини Раље. Дипломски рад у рукопису, Департман за географију, туризам и хотелијерство Природно–математичког факултета, Нови Сад.

Миладиновић С. (1997): Хидролошке карактеристике Смедеревског Подунавља и Поморавља, Магистарски рад у рукопису, Библиотека Департмана за географију, туризам и хотелијерство Природно–математичког факултета у Новом Саду.

Лазаревић, Р. (2000): Клизишта. Друштво бујичара Југославије – Београд, Београд.

Лазаревић, Р. (2000): Геоморфологија. Природно–математички факултет – Бања Лука, Одсек за географију, Београд.

Група аутора (2007): О геотектонским условима санације клизишта у Дунавској улици у Смедереву, Рударско–геолошки факултет, Београд.

Топографска секција Смедерево 4–2, 1:25 000, ВГИ, Београд.

LANDSLIDES IN SMEDEREVO'S REGION ALONG RIGHT BANK OF THE DANUBE RIVER

Summary

The slides in the Danube region surrounding Smederevo, which include the narrow area on the right bank of the Danube as well as the confluence of the Jezava river with its tributaries the Ralja and the Konjska reka, represent the typical active sliding area in the southeast Panonian Basin. In the city of Smederevo and its vicinity, the slides are a common feature caused by various natural factors but also caused by the human factors due to inadequate activity in the field of construction, agriculture and communications.

The anthropogenous geomorphological processes are evident everywhere but they tend to dominate on small areas. They cause numerous relief features, such as ravines, roads, canals,

breakwaters, terraces on local roads, highways, railways and so on. There are various indirect effects on anthropogenous activity on modern geomorphological, hydrological and other processes: altered hydrology as a result of building the water supply sistem; regulating, building or eliminating the old river beds; the pollution of surface and underground streams by waste industrial water and sewerage water; the intensification of gravitational process by building on slide-prone slopes; the building of infrastructure facilities at the foot of the slides; vibrations caused by heavy vehicles on slide-prone slides.

The aforementioned, as well as numerous other elements of antropogenous activities, require the necessary analyses and prognoses of indirect effects of planned human activities on the implemntation of the existing balance of the processes in the natural surroundings of the area under scrutiny.