

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
Кнеза Вишеслава 1, Београд

ИЗВЕШТАЈ О ПОДОБНОСТИ МАСТЕР РАДА ЗА ОДБРАНУ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

1. Датум именовања (избора) комисије: 12.04.2017.године
2. Састав комисије

др Гроздана Гајић, редовни професор, Ерозија и конзервација земљишта и вода, Шумарски факултет Универзитета у Београду;
др Војислав Ђековић, редовни професор, Ерозија и конзервација земљишта и вода, Шумарски факултет Универзитета у Београду;
др Сара Лукић, доцент, Ерозија и конзервација земљишта и вода, Шумарски факултет Универзитета у Београду.

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Младен, Ненад, Марковић
2. Датум и место рођења, општина, држава: 14.08.1988.год. Београд, Звездара, Србија
3. Студијски програм основних студија које је кандидат завршио: Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса
4. Датум завршетка основних студија: 12.09.2016.год.

III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА:

УТИЦАЈ ВЕГЕТАЦИЈЕ НА СТАБИЛНОСТ ПАДИНА

IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА:

Мастер рад дипл.инж. Младена Марковића обухвата укупно 96 страница текста куцаних на рачунару сингл проредом, у оквиру кога се налази 15 табела, 81 слика, 33 графичка прилога, списак коришћене и цитиране литературе са укупно 41 библиографском јединицом и 1 интернет референцом. Мастер рад после, основне документационе информације, садржаја, апстракт и резимеа на српском и енглеском језику, садржи 9 поглавља и то: Увод; Утицај вегетације на стабилност падина; Утицај кореновог система на стабилност падина, Материјал и метод рада; Резултати; Дискусија; Закључак, Литература и Прилози.

Сва поглавља су укомпонована тако да представљају логичну и повезану целину.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА

Мастер рад Младена Марковића представља комбинацију теоријско- истраживачког приступа и студија случаја у решавању конкретног постављеног задатка. Обрађена је проблематика утицаја вегетације на стабилност падина, кроз примену био-инжењерских мера санације на локалитету клизишта званог „Живановић“ на државном путу ПА 137, деоница Крушка – Грачаница.

- **Увод.** У уводном делу кандидат истиче опасности које доводе до деградације и нестабилности падина и њихове учесталости у непосредној зони саобраћајница.
- **Утицај вегетације на стабилност падина.** Кроз ово поглавље кандидат документовано, на основу изабране и доступне домаће и стране литературе анализира општи значај вегетације на стабилност падина. Почевши од принципа и примене био-инжењеринга, преко тачне улоге вегетације на нестабилним теренима, кандидат дефинише био-техничке особине биљака код травних, жбунастих и дрвенастих врста истичући улогу кореновог система на стабилност падина.
- **Утицај кореновог система на нестабилним теренима.** Детаљно се разрађује морфологија кореновог система и анализира у зависности од врсте вегетације. Посебан део у оквиру овог поглавља је посвећен утицају кореновог система на отпорне карактеристике земљишта. Наводи су поткрепљени цитирањем коришћене литературе. На основу наведеног дефинисан је задатак мастер рада: утицај вегетације на стабилност падина, са посебним истицањем утицаја кореновог система на отпорност земљишта, а самим тим и на стабилност падина.
- **Материјал и метод рада.** Подручје проучавања је деградирани локалитет клизишта на државном путу ПА-137, деоница бр. 13710: Крушка–Грачаница km: 2+575 до km: 2+670. На основу јасно дефинисаног задатка и циља одређен је метод рада који садржи више фаза и то: прикупљање података из фонда постојеће документације, рекогносцирање терена, теренски истражни радови са узимањем узорака земљишта и прикупљањем делова вегетације за хербарујум, прикупљање хидрометеоролошких и хидролошких података, предлог мера санације применом био-инжењеринга на експерименталној деоници и провера утицаја вегетације на стабилност. Софтвери за геотехничко нумеричко моделирање-GeoStudio 2007 и Geo5 2017 су коришћени за све анализе стабилности падина. Наведени софтверски пакети коришћени су за анализу утицаја корена (облик, дубина) и кохезије „био-армираног“ земљишта (c_r) на стабилност експерименталне падине и локалитета клизишта „Живановић“.
- **Резултати истраживања.** Посебно и најзначајније поглавље „Резултати истраживања“ састоји се из текстуалног, нумеричког и графичког представљања података у оквиру следећих потпоглавља: Анализа фонда постојеће документације; Конструкција терена; Опис и узрок настанка клизишта „Живановић“; Лабораторијска испитивања; Рекогносцирање терена; Климатски параметри; Максимални утицај; Анализа облика кореновог система у функцији стабилности падине; Модел терена клизишта; Предлог мера санације. На основу прикупљених и анализираних података који су детаљно приказани кроз наведена потпоглавља предложене су техничке и био-инжењерске мере санације на подручју клизишта "Живановић" као и на нестабилном и условно стабилном терену у непосредној зони предметног клизишта. У оквиру техничких мера

санације предложено је израда система дренажа, ободног дренажног канала и изградња потпорне конструкције од габиона. Предложене био-инжењерске мере санације су снегобрани појас, противерозиони травњаци и фашине. Предложене мере санације су обрађене као студија случаја кроз анализе фактора сигурности на клизање применом софтвера за геотехничко нумеричко моделирање.

На експерименталној падини приказани су различити сценарији стабилности у зависности од утицаја кореновог система. Симулиран је утицај четири групе вегетације на експерименталној падини издвојене на основу облика кореновог система и за сваку врсту је усвојена вредност кохезије (c_r). Анализом стабилности експерименталне падине без утицаја вегетације добијен је $F_s=1,4$; а стабилност са утицајем вегетационих група добијени су резултати од $F_s=1,41$ до 2,26. Највећи утицај на стабилност експерименталне падине има Групе 2.- вегетација која има корен са израженом срчаницом ($F_s=2,26$), следи Група 1.- са срцастим кореном ($F_s=1,72$).

Свеобухватном анализом изабране најпогодније врсте за био-инжењерске мере су: шумски снегобрани појас: *Cornus mas*, *Rosa canina*, *Ligustrum vulgare*, *Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis*, *Acer campestre*, *Ulmus glabra*, *Ulmus minor*; Фашине: *Fraxinus ornus*, *Robinia pseudoacacia*, *Carpinus betulus*, *Cornus mas*; Противерозиони травњаци: *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Trifolium pratense*, *Lolium perenne*. Комплексим анализама теренских истраживања и доступних података, као и сложености захтева на које вегетација мора да одговори, изабране су врсте које су кроз анализе доказале вишеструку функцију. Примарна функција биљних заједница је да утицајем кореновог система повећају стабилност падине и елеминишу, односно ублаже процесе ерозије.

Геостатичке анализе стабилности клизишта „Живановић“ заснивају се на моделу терена и усвојеним параметрима земљишта. Анализа стабилности је изведена на карактеристичним пресецима терена 13. 18. и 23, документованих у прилозима. Анализом стабилности на клизишту „Живановић“ пре изведених санационих мера, према вредностима фактора сигурности констатовано је: падина је нестабилна, ($F_s \leq 1,5$). Анализом стабилности применом дренажног система на свим пресецима, потврђено је да фактори сигурности не испуњавају услов стабилности ($F_s=0,9$ до 1,37). Анализом стабилности применом потпорног зида од габиона на свим пресецима, потврђено је да фактори сигурности не испуњавају услов стабилности ($F_s=1,41$ до 1,46). Анализом стабилности са комбиновним деловањем дренажног система и габионског зида на свим пресецима, потврђено је да фактори сигурности испуњавају услов стабилности ($F_s=1,62$ до 1,73). Анализом стабилности применом вегетације на свим пресецима, потврђено је да фактори сигурности не испуњавају услов стабилности ($F_s=0,99$ до 0,81). Анализом стабилности за случај комбинованог деловања био-инжењерских и техничких мера на свим пресецима, потврђено је да фактори сигурности испуњавају услов стабилности ($F_s=1,73$ до 1,87), уз констатацију да оваква комбинација мера даје могућност рационалнијег решења и економских уштеда. Сви резултати и геостатичке анализе приказане у овом раду су документоване одговарајућим графичким и аналитичким прилозима који су саставни део мастер рада.

- **Дискусија.** Резултати су у виду дискусије, упоређивани са уобичајеном класичном праксом решавања проблема санације нестабилних падина, као и са резултатима и подацима других аутора који су примењивали принципе био-инжењеринга. Значајан део овог поглавља се односи и на мишљење и сугестије аутора о правцима даљег побољшања истраживања и примене метода био-инжењеринга у санацији нестабилних и условно стабилних падина.

- **Закључак.** У поглављу „Закључак“ приказана је синтеза резултата, који обједињују обрађивану материју и садрже кратку ретроспективу и основне оцене резултата и понуђеног решења.

VI ЗАКЉУЧЦИ

Резултати истраживања овог рада представљају важан допринос у дефинисању утицаја вегетације у санацији падина кроз примену метода био-инжењеринга.

Кандидат је анализом стабилности на деградираном локалитету клизишта „Живановић“, пре изведених санационих мера, утврдио да је према вредностима фактора сигурности падина нестабилна, ($F_s \leq 1,5$). На основу прикупљених и анализираних података који су детаљно приказани предложене су техничке и био-инжењерске мере санације на истраживаном подручју клизишта "Живановић", као и на нестабилном и условно стабилном терену у непосредној зони предметног клизишта. Анализом стабилности применом само техничких мера на свим пресецима, потврђено је да фактори сигурности не испуњавају услов стабилности ($F_s=0,9$ до $1,46$). Анализом стабилности применом само вегетације на свим пресецима, потврђено је да фактори сигурности не испуњавају услов стабилности ($F_s=0,99$ до $0,81$). Анализом стабилности за случај комбинованог деловања био-инжењерских и техничких мера на свим пресецима, потврђено је да фактори сигурности испуњавају услов стабилности ($F_s=1,73$ до $1,87$), уз констатацију да оваква комбинација мера даје могућност рационалнијег решења и економских уштеда.

Применом анализираних санационих мера обезбеђена је стабилност целог проучаваног локалитета у погледу повећања фактора сигурности падине, стабилности клизишта „Живановић“, заштите од ерозије, регулације површинских вода и заштите од снежних сметова. Санационе мере обезбеђују државни пут II А број 137 деонице Крушка-Грачаница и несметано одвијање саобраћаја.

Резултати рада су поткрепљени одговарајућим табелама и графичким прилозима, приказани су концизно и прегледно, а заснивају се на претходно дефинисаним методским поступцима и на цитираној литератури.

Комисија сматра да је мастер рад дипл. инж. Младена Марковића методолошки успешно постављен, да је урађен коректно коришћењем релевантне литературе и других извора. Добијени резултати оправдавају иницирана и извршена проучавања.

Мастер рад Младена Марковића представља вредан самостални научни и стручни рад, настао као резултат актуелних истраживања из области санације клизишта применом метода био-инжењеринга. Рад је писан у складу са природом проучавања и примењеном методологијом. Распоред материје у мастер раду има логичан редослед, а примењене технике су одговарајуће.

На основу изложеног Комисија сматра да мастер рад дипл. инж. Младена Марковића, под насловом **Утицај вегетације на стабилност падина**“ заслужује позитивну оцену, и да се може прихватити.

VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА:

Рад садржи све неопходне елементе у складу са правилима писања мастер рада и у сагласности је са наведеним насловом. Методика која је коришћена у раду, примењивана је и у до сада објављеним научним и стручним радовима који се односе на сличну проблематику, и омогућила је кандидату да целовито заокружи проучавања на изабраном подручју. Распоред материје у раду има логичан редослед, а коришћене технике су задовољавајуће.

Комисија сматра да у раду, осим мањих грешака техничке природе, нема битнијих недостатака који би утицали на коначну оцену рада.

VIII ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене мастер рада, Комисија предлаже:

- да се мастер рад прихвати а кандидату одобри одбрана;

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Гроздана Гајић, редовни професор Универзитета
у Београду-Шумарског факултета

др Војислав Ђековић, редовни професор Универзитета
у Београду-Шумарског факултета

др Сара Лукић, доцент Универзитета у Београду-
Шумарског факултета
