

## РЕЦЕНЗИЈА

НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА ПОД НАСЛОВ: „МОДЕЛ НА ГРАВИТАЦИСКИ И ХИДРОЛОШКИ НЕПОГОДИ ВО ОХРИДСКИОТ РЕГИОН ВО ПРОЦЕСОТ НА ПРОСТОРНОТО ПЛАНИРАЊЕ“, ИЗРАБОТЕНА ОД М-Р ИНЖ. ЛИДИЈА ТРПЕНОСКА-СИМОНОВИЌ, ПРИЈАВЕНА НА ШУМАРСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Со Одлука бр. 0201-844/5 од 14.11.2013 на Наставно-научниот совет на УКИМ - Шумарски факултет во Скопје, на XIV седница е формирана Комисија за оцена и одбрана на напред наведената докторска дисертација, во состав:

1. д-р Иван Блинков, редовен професор на Шумарски факултет во Скопје
2. д-р Александар Трендафилов, редовен професор на Шумарски факултет во Скопје
3. д-р Македонка Стојановска, вонреден професор на Шумарски факултет во Скопје
4. д-р Александар Стојмилов, редовен професор во пензија на ПМФ во Скопје
5. д-р Катерина Донева, редовен професор на Градежен факултет во Скопје

Комисијата, по прегледот на поднесениот докторски труд, има чест на Наставно-научниот совет на УКИМ, Шумарски факултет во Скопје, да му го поднесе следниов

### ИЗВЕШТАЈ

Докторската дисертација на м-р инж. Лидија Трпеноска-Симоновиќ, под наслов „Модел на гравитациски и хидролошки непогоди во охридскиот регион во процесот на просторното планирање“, е изработена согласно актите. Трудот содржи вкупно 166 страни основен текст во нормален проред, 10 претходни страници и 4 страници прилог. Сето тоа е презентирано на актуелен научен пристап, со методи препознатливи на меѓународно ниво.

Покрај ова, како заднински материјал на дисертацијата, е креирана и геопросторна база за истражувачкиот регион, како и геопросторни модели во врска со тематиката.

Изложениот материјал во докторската дисертација е поделен на:

Претходен текст:

1. Наслов и благодарница, на 2 (две) страници;
2. Апстракт на македонски и англиски јазик на 2 (две) страници;
3. Содржина на 2 (две) страници;
4. Список на табели и слики на 4 (четири) страници;

и

Основен текст кој е поделен на:

1. Вовед на 29 (дваесет и девет) страници;
2. Досегашни истражувања на 16 (шеснаесет) страници;
3. Методологија на истражување на 17 (седумнаесет) страници;
4. Геопросторни карактеристики на истражувачкото подрачје на 27 (дваесет и седум) страници;
5. Резултати и дискусија на 65 (шеесет и пет) страници;
6. Заклучоци и препораки на 7 (седум) страници и
7. Литература на 5 (пет) страници.

Во прилогот, на 4 страници е презентирани прашалникот кој е користен за градација на непогодите според Делфи-методот.

Во Апстрактот, согласно со стандардите за пишување научни дела, се презентирани најзначајните делови од сите поглавја од трудот и тоа на македонски и на англиски јазик.

Преку првите 2 поглавја е воспоставен контекстот на работа. Овие поглавја даваат одговор на основните прашања на еден ваков труд: Што се проучува? Зошто е важно прашање тоа? Што знаеме за оваа проблематика пред да се направи овој труд? Како овој труд ќе ги унапреди нашите знаења?

Структурата на **Воведот** е поставена правилно почнувајќи од најопшти информации и дефиниции во врска со проблематиката (природни непогоди, просторно планирање и моделирање на процеси) и одејќи понатаму постепено преку образложение на проблематиката, фокусирајќи се на крај на специфичниот проблем што се проучува. Ранливоста на населените области и штетите од природните непогоди се сведоштво за човековото живеење во конфликт со околината, делумно и како последица на просторното планирање кое не успеало соодветно да ги земе предвид непогодите и ризиците при носењето на одлуките за развој и користење на земјиштето. За да се одбегне/ублажи негативното влијание од природните непогоди, потребно е да се утврди нивната просторна застапеност, интензитет и честота, а сето тоа во релација со просторната дисперзија на населбите и другите, за човекот значајни структури.

Главната цел на овој труд е изнаоѓање оптимална процедура-пристап за анализа, прикажување и усогласување на природните гравитациски и хидролошки опасности во просторното планирање, како и модел во кој се застапени просторите кои можат да бидат погодени од непогоди и содржините на просторот, постојни и планирани, на кои им е потребна заштита. Моделот кој произлегува од ова истражување треба да ја олесни и визуелно да ја приближи информацијата не за единечните, туку за сложените непогоди, со што се зголемува веројатноста дека таа ќе биде употребена во процесот на планирање/одлучување.

За да се дојде до главната цел, поставени се неколку објективи (задачи), и тоа:

- Какви се пристапите во врска со изработка на модели за гравитациски и хидролошки непогоди во Република Македонија и колку се усогласени со современите пристапи во Европа?
- Која е најсоодветната форма на подготовка, анализа и приказ на геопросторна база на карактеристиките потребни за моделирање на опасности и ризици од непогоди во Република Македонија, со оглед на достапноста на базните податоци?
- Која е разликата меѓу единечен хазард и мултихазард пристап за потребите на просторното планирање?
- Кои се оптималните процедури за изработка на модел на гравитациски и хидролошки непогоди за потребите на просторното планирање во РМ?

Теоретската база и **Досегашните истражувања** се презентирани на 16 страни. Дел од истражувањето имаше за цел да ги спореди пристапите за изработка на карти на опасности и ризици во Република Македонија со современите европски приоди за моделирање на непогодите. Во првиот дел се разработени пристапите кои досега се практикуваа во Република Македонија. Во понатамошниот дел се анализирани современите пристапи и модели кои се користени во Европа, при што е даден посебен осврт на истражувањата спроведени преку проектите на ЕСПОН, проектот АРМОНИА и др., а детално се анализирани и тезите на Philipp Schmidt – Thomme. Усогласеност се воочува во третманот на непогодите како ризичен, односно лимитирачки фактор за

развој на подрачја погодени од непогоди. Интердисциплинарниот приод во одлучувањето при планирањето на идниот развој и користењето на современите ГИС- технологии се другите заеднички карактеристики. Непостоењето на утврдени стандарди за начинот на картирање, содржината и деталноста (размерот) на прикажаните непогоди е, исто така, заедничко. Клучната разлика се воочува во прикажување и пресметување на ризиците, кои изразени во средства, не се присутни во планирањето во Република Македонија.

Во следното поглавје **Методологија на истражувањето**, кандидатката се фокусира на предметот на дисертацијата. Методологијата на работа е приспособена на типот на ова истражување. При работата се користени и квалитативен и квантитативен метод за анализа на примарните и секундарните податоци, со кои се дава одговор на поставените истражувачки задачи. Методологијата на работа се заснова на креирање на потребните основни параметри и датотеки за натамошни анализи, кои се добиени преку теренски мерења, утврдувања на мерени елементи и собирање на потребни хартиени, текстуални, аналогни и дигитални подлоги.

Теренското истражување опфаќа комуникација со институции кои имаат свои надлежности во областите на планирање, но и на справување со природните непогоди. За да се дојде до информации кои можат да се употребат за креирање на просторни модели, употребена е следнава методологија:

1. идентификација на природните непогоди и на просторните содржини кои се чувствителни на анализираните непогоди;
2. обработка на податоците и креирање геодатабаза;
3. утврдување на групите на информации според нивната структура и карактер, начинот на нивното организирање, манипулирање и анализирање;
4. примена на повеќе ГИС-алатки и методи за генерирање, класификација и комбинирање на информациите;
5. детална анализа на применетите методи и пристапи и утврдување на оптималниот за нивото и деталноста на расположливите информации во истражувачкото подрачје, а всушност и целата држава.

Базната геодатабаза во овој труд е оформена како персонална геодатабаза, со користење на софтверот ArcGIS 10.1. Дел од податоците (основните податоци, топографските карти, топонимите и сл.) се црпиени од централната геодатабаза на Агенцијата за планирање на просторот (АПП).

Во наредното поглавје **Геопросторни карактеристики на регионот**, кое опфаќа 27 страници, се презентирани резултатите од подготвениот интегрален геопросторен модел на теренот на истражувачкото подрачје кое ги опфаќа општините Охрид и Дебарца. Токму овој создаден геопросторен модел претставуваше и појдовна база за натамошните анализи и моделирања. Во овој геопросторен модел прво се обработени сите потребни природни фактори (геолошка подлога, педолошки карактеристики, климатски карактеристики итн.). Во понатамошниот дел е посветено внимание на потребните социоекономски карактеристики на регионот кои се користат во развој на моделите на ризик. Секој од потребните параметри е геопросторно дефиниран, како по опфат, географска поставеност, така и по тип, а за некои параметри и по интензитет. Сето тоа е изработено во т.н. ГИС – опкружување.

**Резултатите од истражувањето**, вклучувајќи ја и дискусијата по добиените резултати, се презентирани на 65 страници.

При презентација на резултатите се одвоени поглавјата каде што се развиени моделите на подложност, односно моделите на ризици.

Генерално се презентирани резултатите од компаративните анализи на пристапите и процедурите во софтверот ArcGIS за креирање на вакви модели, од кои се

избира најсоодветниот пристап според одреден критериум за понатамошна софтверска анализа и, како аутпут, во текстот е дадена карта.

Во првиот дел од резултатите се презентирани моделите на единечна и сложена подложност.

Во трудот се креирани единечни модели за подложност на суша (врз основа на класификација на земјишниот покров со параметри усвоени од центарот за управување со суши на Југоисточна Европа), ерозија и седиментација (според методологијата користена при изработка на картата на ерозија на Република Македонија), поплави (крајбрежни, притоки на Охридското Езеро, и Слатинско Езеро), свлечишта и одрони. За да се добие моделот кој ја прикажува подложноста на теренот на свлечишта и одрони, се изработи модел кој ги комбинира податоците од геолошката стабилност и наклоните на теренот. При тоа е запазено унифицирано вреднување, односно најстрмните делови и најлошите по состав карпи се вреднувани со пондер 3. Вредност 2 е доделена за поблагите стрмнини и условно нестабилните терени, а 1 добиваат благите терени и стабилните карпи. Резултатот натаму се третира како една непогода.

Моделот на сложена подложност на непогоди е добиен со комбинирање на резултатите од единечните непогоди. Притоа, сушата не е земена во анализите бидејќи таа нема влијание на создадените вредности за кои се моделира ранливоста. Свлекувањето и одронувањето се третираат како една непогода, поради тоа што условите кои доведуваат до нивна појава се еднакви, односно подразбираат соодветен наклон и геолошка градба. Ерозијата учествува во анализите со своите најсилни категории - тоа се прва, втора и трета категорија на ерозија. Согласно со проценките на загрозеност подготвени од локалните самоуправи, издвоени се три типа зони кои се подложни на поплавување: крајбрежни, по текот на одредени водотеци и полињата под Слатинското Езеро. За анализа на подложноста од одронување/свлекување користена е класифицираната геолошка карта и наклонот на теренот генериран од 3Д-моделот. Моделот кој ги обединува наведените непогоди е генериран така што секоја непогода е претставена со растер (грид) кој има бинарен карактер. Областите каде што нема непогода, или очекуваната јачина е мала, добиваат вредност нула, а областите кои можат да бидат погодени со непогода која има потенцијал да предизвика поголема, до значителна штета, добиваат вредност која ја идентификува непогодата. Со вака утврдени пондерирани вредности и нивно комбинирање - сумирање, се добива збирната карта на непогоди.

Капацитетот на просторот се однесува на степенот до кој одреден тип на предел или област може да се адаптира на промените, без тоа да има значителен ефект врз неговиот карактер, или глобално, врз промена на типот на пределот. Не постои формула со која би можел да се пресмета капацитетот на просторот, но може да се усвојат некои оптимални или минимални вредности кои гарантираат условна неменливост на карактерот на просторот. Во трудот, капацитетот на просторот произлегува од неговата намена, при што анализата се темели на неменливоста на карактерот на просторот, поточно сочувување на карактерот на секој негов елемент (населби, простори со културно наследство, природни области итн.). Главна карактеристика на анализираниот простор е нерамномерната распределеност на населението, јавните функции (институции), недвижното културно наследство и економските вредности. Доминацијата на градот Охрид е воочлива во сите споменати области. Овој факт влијае на изборот на методот за вреднување на елементите на просторот со доделување на тежинските коефициенти. Доколку се користат методи кои пропорционално на бројот на жители го генерираат растерот за нивна дистрибуција, ќе се добие дека, освен Охрид, другите места немаат вредност, односно нивниот придонес е незначителен. Истиот проблем се јавува и при анализа на јавните функции (образование, здравство) и културното наследство. За илустрација на применливоста на методите за рекласифицирање на густината на

населеност, направени се повеќе обиди со следниве методи: стандардна девијација, природни прекршувања и квантили.

Резултатите укажуваат дека единствено последниот метод ги респектира сите населени места, независно од нивната големина според бројот на жители. За да се изнајде модел кој го покажува влијанието на непогодата на одделни просторни структури, треба да се утврди која непогода влијае на која структура. Големата слика која се добива со еден просторен план и која ги дефинира макро-локациите на непогодите и создадените вредности треба да послужи како индикатор за потребата од детални истражувања во сите простори каде што подложноста на непогоди и ранливоста од нив се преклопуваат. Наједноставно решение е да се подготват паралелно картите на подложност - или карти на ризици и картите на создадени вредности, да се поедностават и потоа да се преклопат.

Во трудот се применети два пристапа за создавање модел на сложен ризик.

Првиот пристап, кој е поедноставен, претставува едноставно кумулирање на областите подложни на непогоди и социоекономските елементи ранливи од непогодите. Овој пристап дава слика за подрачјата кои се помалку или повеќе подложни на една или повеќе непогоди, но без информација за интензитетот на ризикот.

Вториот пристап е, всушност, мултикритериумска проценка на интензитетот на непогодите. Круцијален момент претставува определувањето на тежинскиот индекс на различните параметри, со што се овозможува согледување и на интензитетот на ризикот. Мерењето на ризикот го содржи и субјективниот фактор, односно доживувањето на непогодата, а тоа е можно со користење на повратни информации. За таа цел е користен Делфи-методот, со кој може да се генерираат мерливи фактори на повеќе непогоди за проценка на вкупниот ризик на одредено подрачје.

По принципот на збир на вреднуваните непогоди, генерирани се моделот и картата која го градира просторот од високо до нискоризичен, се разбира од аспект на непогодите што се земени во анализа. Изведени се две варијанти на комбинирање на подложноста на непогодите при што во првата варијанта, трите растери (непогоди) се со еднаков тежински коефициент, а во втората варијанта, која произлезе од анализите со Делфи-методот, непогодите се со различен коефициент од 1 до 3. Со понатамошна рекласификација на добиените модели според двете варијанти, во 3 категории, според методот на еднакви интервали, се добиени минорни разлики кои, изразени во површинска мерка, изнесуваат 3-12%, а пак, од друга страна претставуваат соодветно 1,8%, 1,79% и 0,01% од вкупната површина на анализираниот простор за прв, втор и трет степен на ризичност. Оттука произлегува дека согласно со карактерот и прецизноста на еден просторен план, а имајќи ја предвид незначителната разлика во просторната опфатеност, во случај на недостиг на податоци, или изградено стручно мислење, може да се препорача првата варијанта, која сепак дава слика за збирниот ризик од природните непогоди на определен простор

Врз основа на сите анализи, кандидатката ја наведува и оптималната процедура за изработка на модел на гравитациски и хидролошки непогоди која се состои од:

- утврдување на подложност на непогоди како функција од природните карактеристики;
- креирање тематски слој, пондерирање, рекласифицирање и издвојување на просторите со повисок степен на подложност за секоја непогода (свлекување/одронување, ерозија и поплави);
- утврдување на ранливоста, која е функција од изградени/планирани структури;
- креирање слоеви за населбите, јавните функции, културното наследство и инфраструктурата, при што потенцијалната опасност од непогодите го прикажува интегрално просторот на кој се сместени вредностите, постојни или планирани, и тој се третира како ранлив и

- интерполирање на единечните во збирна карта на непогоди со користење на некои од математичките функции. Интерполирањето може да биде:
  - а) едноставно кумулирање на областите подложни на непогоди (издвоените повисоки категории), со што се добива информација за подложноста и видот на непогоди присутни во просторот.
  - б) мултикритериумска проценка на интензитетот на непогодите, за кој суштествено е определувањето на тежински индекс на параметрите кои го сочинуваат моделот на опасности/ризици, при што непогодите се вреднуваат, се пресметува нивниот збир и се генерира карта која го градира просторот од ниско до високо ризичен. Во недостиг на верификувано стручно мислење, се применуваат еднакви тежински коефициенти, со што сепак, за потребите на еден просторен план се добива слика за збирниот ризик (интензитет) од природните непогоди на определен простор.

Примената на оваа процедура се очекува да го поддржи интердисциплинарниот, сеопфатен приод во просторното планирање.

## **ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ**

Од напред изнесеното може да се заклучи дека докторската дисертација под наслов: „Модел на гравитациски и хидролошки непогоди во охридскиот регион во процесот на просторното планирање“, изработена од м-р инж. Лидија Трпеноска-Симоновиќ, претставува оригинален и самостоен научен труд, кој е всушност и мултидисциплинарен бидејќи опфаќа не само сродни области на истражувања туку и повеќе подрачја на истражување распоредени во 3 истражувачки полиња (природно-математички, техничко-технолошки науки и биотехнички науки), со што се дава значаен придонес за науката и практиката. Пристапот и процедурите кои се дефинирани со истражувањето се генерални и се применливи за целата држава и пошироко. Тие практично се применети на еден регион, за кој е развиен посебен модел.

Добиените резултати при проучувањата, констатациите и заклучоците од нив, секако имаат посебно значење за науката од подрачјето земјиште и вода, а е поврзана и со просторното планирање, шумската животна средина, водостопанството, земјишната политика, геоинформатиката и управувањето со ризици, но и за практиката во врска со овие области.

Имајќи го предвид сето напред наведено, Комисијата позитивно ја оценува докторската дисертација и има чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот совет на Шумарскиот факултет во Скопје, да ја прифати како оригинален и самостоен научен труд и да започне постапка за негова јавна одбрана.

## **КОМИСИЈА**

1. Д-р Иван Блинков, редовен професор на Шумарски факултет-Скопје, с.р.
2. Д-р Александар Трендафилов, редовен професор на Шумарски факултет-Скопје, с.р.
3. Д-р Македонка Стојановска, вонреден професор на Шумарски факултет-Скопје, с.р.
4. Д-р Александар Стојмилов, редовен професор во пензија на ПМФ-Скопје, с.р.
5. Д-р Катерина Доневска, редовен професор на Градежен факултет-Скопје, с.р.