



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПРИРОДНО - МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
ДЕПАРТМАН ЗА ГЕОГРАФИЈУ,  
ТУРИЗАМ И ХОТЕЛИЈЕРСТВО



Милутин Ковачевић

**Примена географског информационог  
система при бонитирању ловишта у ловном  
туризму**

-Докторска дисертација-

Нови Сад, 2018.

**САДРЖАЈ**

<b>ПРЕДГОВОР</b> .....	5
<b>1. УВОД</b> .....	6
1.1. Предмет, циљеви, задаци и методе истраживања.....	8
<b>2. ОСНОВЕ БОНИТИРАЊА ЛОВИШТА</b> .....	11
2.1. Установљавање ловишта и газдовање у ловству.....	11
2.1.1. Начин установљавања ловних подручја и ловишта.....	11
2.1.2. Давање права на газдовање ловиштем.....	12
2.2. Појам бонитета и капацитета ловишта.....	14
2.3. Методе бонитирања.....	15
2.4. Метода бонитирања ловишта у Србији.....	17
2.4.1. Бонитирање ловишта за ситну дивљач.....	19
2.4.2. Бонитирање ловишта за крупну дивљач.....	21
2.4.3. Разматрање и оцена основних фактора.....	23
<b>3. ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМ (ГИС)</b> .....	38
3.1. Појам географског информационог система.....	38
3.1.1. Настанак и развој географског информационог система.....	40
3.2. Компоненте географског информационог система.....	43
3.3. Општа примена географског информационог система.....	46
3.4. Примена географског информационог система у ловству и ловном туризму.....	50
<b>4. РЕЗУЛТАТИ ТЕОРИЈСКИХ ИСТРАЖИВАЊА - БОНИТИРАЊЕ ЛОВИШТА     УПОТРЕБОМ ГЕОГРАФСКОГ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА</b> .....	54

4.1. Основне претпоставке формирања метода.....	54
4.2. Бонитирање основних фактора у ловишту употребом географског информационог система.....	55
4.2.1. Оцена фактора храна и вода.....	56
4.2.2. Оцена фактора вегетација.....	58
4.2.3. Оцена фактора тло.....	62
4.2.4. Оцена фактора мир у ловишту.....	63
4.2.5. Оцена фактора климатски услови.....	70
4.2.6. Оцена фактора конфигурација терена.....	76
4.2.7. Оцена фактора општа прикладност ловишта.....	78
4.2.7.1. Општа прикладност ловишта – ситна дивљач.....	78
4.2.7.1. Општа прикладност ловишта – крупна дивљач.....	83
<b>5. РЕЗУЛТАТИ ЕМПИРИЈСКИХ ИСТРАЖИВАЊА – ПРИМЕНА ГИС-а У ЛОВИШТУ „КАПЕТАНСКИ РИТ“ КАЊИЖА.....</b>	<b>88</b>
5.1. Основни подаци о истраживаном подручју.....	88
5.2. Оцена фактора храна и вода.....	91
5.3. Оцена фактора вегетација.....	94
5.4. Оцена фактора тло.....	101
5.5. Оцена фактора мир у ловишту.....	105
5.6. Оцена фактора климатски услови.....	111
5.7. Оцена фактора конфигурација терена.....	121
5.8. Оцена фактора општа прикладност ловишта.....	125

5.8.1. Општа прикладност ловишта – ситна дивљач.....	125
5.8.2. Општа прикладност ловишта – крупна дивљач.....	128
<b>6. ДИСКУСИЈА.....</b>	<b>134</b>
<b>7. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА.....</b>	<b>143</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>145</b>
<b>ПРИЛОЗИ.....</b>	<b>152</b>
<b>БИОГРАФИЈА.....</b>	<b>155</b>
<b>КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА.....</b>	<b>156</b>
<b>KEY WORDS DOCUMENTATION.....</b>	<b>159</b>

## ПРЕДГОВОР

*Оно што свакако представља предуслов за развој било које делатности је стално усавршавање и примена нових технологија. Радећи на Катедри са стручним људима како из области ловства и ловног туризма, тако и ГИС-а заинтересовао сам се за све могућности примене ГИС-а у ловству и ловном туризму. Ова дисертација представља жељу мене као аутора, али и целокупне катедре за ловни туризам да применимо савремена знања у области ловства, и то управо у оном делу где је то најпотребније, а то је свакако бонитирање ловишта и одрживо газдовање популацијама дивљачи.*

*Надам се да ће ова дисертација бити још један корак ка побољшању општег стања ловства код нас. То јесте, пут којим се ређе иде, али којим је Катедра кренула још од свог оснивања и на којем и даље опстаје.*

*Овим путем се захваљујем свима онима који су допринели мом усавршавању, усмеравању и који су ми дали подршку. Захваљујем се ментору др Владимиру Марковићу и др Зорану Ристићу на усмеравању и великој помоћи током свих година на факултету, члановима комисије др Угљеша Станкову и др Слободану Стојановићу на стручним саветима и пријатељској подршци.*

*Велику захвалност дугујем и мојим колегама са катедре др Милосави Матејевић и Игору Поњигеру. На помоћи сам захвалан и господину Милету Ивановићу због пружених савета и уступљеној документацији.*

*Велику захвалност упућујем и свим својим колегама са Департмана за географију, туризам и хотелијерство на несебичној помоћи и подршци. Многи од њих су имали значајног удела у овој дисертацији.*

*Захваљујем се својој супрузи и деци, сестри, родитељима и родбини, за све пружене савете, подршку, разумевање и љубав.*

*Рад посевећујем свима вама који ово читате....*

Нови Сад, фебруар 2018

Милутин Ковачевић

## 1. УВОД

Ловни туризам је један од селективних видова туризма који се базира на коришћењу природних ресурса. Као главни мотив ловно-туристичких кретања се може издвојити дивљач било као предмет ловљења, посматрања или фотографисања. Да би се адекватно могла планирати бројност популације дивљачи неопходно је адекватно утврдити оцену станишних услова који владају на простору где та дивљач борави (ловишту). Оцењивање станишних услова се назива бонитирање и обухвата оцену више фактора код крупне и ситне дивљачи. Укупан број бодова које одређено ловиште добија сврстава то ловиште у одређени бонитетни разред (по квалитету) на основу којег се даље утврђује капацитет ловишта. Све ове радње предузима корисник ловишта у сарадњи са осталим званичним лицима која врше бонитирање и даље се на основу тога врши писање планских докумената као основе за одрживо газдовање ловиштем.

Ловно-туристички промет у периоду од 2000. године па до данас бележи тек благи раст јер у ловиштима ловачких организација – удружењима, која гаје ситну и крупну дивљач (на првом месту срнећу дивљач) треба улагати значајна средства. Улагање се преваходно односи на повећање фондова гајене дивљачи, али и изградњу пратеће инфраструктуре у ловишту. Оваква улагања имају за циљ обезбеђивање довољног броја дивљачи што треба да представља и циљ удружењима како би остваривањем прихода од ловног туризма одрживо газдовали са ловиштем (Ристић, 2017).

Познато је да је циљ газдовања свим врстама дивљачи одржати у ловишту сразмеран број здраве дивљачи која је квалитетом трофеја и димензијама тела примерена капацитету ловишта и захтевима узгоја одређене врсте дивљачи. Да би се то постигло у смислу динамике популације и квалитета одређене врсте дивљачи, морају се утврдити бонитетни разреди и адекватно оценити услови у одређеном ловишту. Утврђивање квалитета станишта одређене врсте дивљачи, односно дела на коме та врста задовољава своје животне потребе, представља бонитирање ловишта. Циљ бонитирања је да се на основу одређивања квалитета станишта утврди могућа бројност, односно густина популације на посматраном подручју (Босиљчић, 2005).

Дакле, бонитирање ловишта је оцењивање основних фактора у које спадају: храна и вода, вегетација, тло, мир у ловишту, конфигурација терена и општа прикладност ловишта који имају утицај на опстанак и правилан развој дивљачи. Оцене изражене у

бодовима које су добијене као производ коефицијента и саме вредности фактора представљају и одређене бонитетне разреде којих има четири. Бонитирање ловишта, а затим сврставање ловишта у поједине бонитетне разреде се врши да би се добио капацитет ловишта, односно податак о оптималној густини одређене врсте у пролеће која може опстати и успешно се гајити на основној јединици површине од 100 ha. Ове информације представљају основу приликом писања планских докумената за ловиште.

Квалитетна израда планских докумената у ловству, основни је предуслов за одрживо газдовање ловиштима и унапређење ловства, уз истовремено одрживо управљање популацијама дивљачи и стварање најбољих услова за унапређивање стања популација аутохтоне дивљачи. Побољшавање стања популације и бројности дивљачи омогућава довољан број дивљачи која би се нудила у склопу ловно-туристичке понуде ловишта.

Досадашња пракса је показала да се оцена станишних услова спроводи на основу застарелих података, често са нетачним подацима који не одговарају стању на терену, односно у ловишту, због чега су као крајњи резултат пројекције стања популације дивљачи често нереалне. Поред тога, имајући у виду променљивост појединих фактора (ширење насеља и путне мреже, промена намене површина, установљење заштићених природних добара, промена абиотичких и биотичких фактора, интезивна пољопривреда и др.), потребно је прилагодити бонитирање насталим променама и специфичностима у станишту. Тако се услед интезивнијих промена једног елемента мењају и други, што може довести до потпуне промене биотопа, па чак и екосистема (Стојановић, 2011).

ГИС омогућава визуелизацију и анализу информација из базе података на нов начин, откривајући раније скривене везе међу подацима. Услед тих промена потребно је користити информационе технологије како би се адекватније сагледале промене у станишту. Довођењем у везу географских информационих система (ГИС) и ловног туризма, односно њиховом применом у различитим областима деловања, указано је на неке узрочно-последичне односе, на основу којих се долази до одређених закључака који могу допринети развоју ловног туризма. Овим би се омогућило реално сагледавање свих промена на терену и добијање прегледних карата које би корисник ловишта користио у сврху анализе услова станишта и оцене основних фактора битних за боравак дивљачи на одређеном простору.

## **1.1. ПРЕДМЕТ, ЦИЉЕВИ, ЗАДАЦИ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА**

**Предмет** истраживања представља примену географског информационог система у ловном газдовању, конкретно у процесу бонитирања ловишта. Полазна основа за одређивање динамика развоја популација дивљачи, и уопште адекватног газдовања представља оцењивање погодности станишних услова тј. фактора – бонитирање. Бонитирање је потребно вршити по типовима станишта и оно представља утврђивање квалитета станишта у односу на потребе дивљачи. Док се код традиционалних метода бонитирања станишта које подразумевају велики удео субјективности и слободне процене, често доводи до погрешног и нереалног одређивања капацитета ловишта, применом ГИС-а се овакви проблеми могу значајно елиминисати. Уместо субјективних оцена, и употребе застарелих података о абиотичким и биотичким условима у ловишту (педолошки, климатолошки, вегетациони и остали подаци су некада стари и 50 година), применом ГИС-а се користе тачни, далеко прецизнији и ажурни подаци (добилијени интерпретацијом сателитских и аеро снимака), а њихова обрада се врши стандардизованим и у великој мери аутоматизованим процедурама уз велико смањење субјективности.

**Основна претпоставка** је да би се применом ГИС-а у поступку бонитирања ловишта утицало на прецизније бодовање сваког од бонитетних фактора код крупне и ситне дивљачи. Ово би омогућило адекватније одређивање бонитетног разреда којем ловиште припада чиме би се испунио крајњи циљ корисника ловишта, а то је реалније одређивање капацитета ловишта и на основу њега реалан план одстрела за наредни период газдовања.

**Циљ** истраживања је указивање на предности које се остварују применом поменутих технологија, а које се огледају у свеобухватнијем и адекватнијем сагледавању свих фактора који утичу на станиште дивљачи и који се оцењују у процесу бонитирања ловишта. Како је један од основних услова бављења ловним туризмом одрживо газдовање, претпоставка је да би употреба географског информационог система у процесу бонитирања омогућила ефикасније газдовање у ловству и тиме била предуслов за развој ловног туризма.

Научно-теоријски циљ истраживања је стицање научних сазнања о примени географског информационог систему у поступку бонитирања ловишта. Стечена научна



сознања, будући да је реч о првом истраживању ове проблематике, требају да послуже као извор емпиријске грађе за постављање хипотетичких оквира за будућа истраживања.

Практични (апликативни) циљ истраживања је усмерен на: могућност употребе новог метода бонитирања у процесу газдовања; оцену бонитетних фактора употребом ГИС-а; компарацију са садашњим методама бонитирања примењеним код нас; прецизније оцењивање бонитетних фактора; прегледност планских докумената кроз мапирање и дигитализацију ловишта употребом ГИС-а.

**Задачи** истраживања су следећи:

- Представљање научног и апликативног значаја географског информационог система;
- Указивање на недостатке садашње методе бонитирања;
- Извршавање дигитализације природних и антропогених услова који владају у узоркованом ловишту;
- Систематизација и презентација новог метода бонитирања ловишта применом географског информационог система;
- Сагледавање специфичности примене географског информационог система при бонитирању узоркованог ловишта „Капетански рит“ из Кањиже;
- Утврђивање могућности да се оцењивање станишних фактора у ловишту прецизније утврди употребом географског информационог система;
- Компарација резултата бонитирања ловишта традиционалном методом и применом географског информационог система.

**Метод**е истраживања које су у раду коришћене су следеће:

- Метода анализе садржаја свих фактора значајних за развој ловног туризма;
- У области теренских истраживања примењене су методе систематског посматрања;
- При проучавању архивске грађе и других докумената важних за сагледавање услова у ловиштима коришћена је историјска метода као и прикупљање актуелних података;
- Картографска метода;
- Прикупљање, представљање, анализирање и интерпретирање података употребом програма ArcMap 10.3;

- Дескриптивна метода.

Очекиване истраживачке и научне вредности докторске дисертације би биле:

- Допринос превазилажењу недостатака у бонитирању ловишта класичном методом;
- Приказ новог метода бонитирања и његово укључивање у процес газдовања са ловиштем;
- Даљи развој методе бонитирања која би обухватала оцену других типова ловишта, као и бонитирање ловишта за друге врсте дивљачи.

## **2. ОСНОВЕ БОНИТИРАЊА ЛОВИШТА**

Основна целина на простору којег се спроводи ловно газдовање и у оквиру њега бонитирање је ловиште. Пре било које радње у оквиру газдовања потребно је установити ловиште на простору одређене територије и уступити га на газдовање кориснику ловишта. Да би се добила целовита слика о бонитирању ловишта потребно је дефинисати појмове установљавања ловишта и газдовања у ловству.

### **2.1. УСТАНОВЉАВАЊЕ ЛОВИШТА И ГАЗДОВАЊЕ У ЛОВСТВУ**

Закон о дивљачи и ловству (2010) донет је са намером да се између осталог унапреде услови у домену установљавања и газдовања ловиштем. Циљ овог Закона је обезбеђивање одрживог газдовања популацијама дивљачи и њихових станишта на начин и у обиму којим се трајно одржава и унапређује виталност популација дивљачи, производна способност станишта и биолошка разноврсност, чиме се постиже испуњавање економских, еколошких и социјалних функција ловства. Ради спровођења јединствене политике и одговарајућих мера заштите, гајења и унапређивања газдовања са дивљачи установљена су ловна подручја, у оквиру којих се даље врши установљавање ловишта.

#### **2.1.1. Начин установљавања ловних подручја и ловишта**

Ловно подручје представља просторно заокружену географску и природну целину која се установљава ради спровођења јединствене ловне политике, дугорочног рационалног газдовања популацијама одређених врста дивљачи и ефикасног предузимања одговарајућих мера у ловишту (Закон о дивљачи и ловству, 2010). Како се даље наводи у Закону, ловна подручја се установљавају на целој територији Републике Србије ради спровођења јединствене ловне политике и одговарајућих мера заштите, гајења и унапређивања газдовања дивљачи. Ловна подручја на територији наше земље установљава Влада, а у само ловно подручје улази више ловишта.

Ловиштем се према Закону о дивљачи и ловству (2010) подразумева „одређена површина земљишта, воде и шуме која представља природну ловну целину и пружа одговарајуће еколошке услове за успешно гајење једне или више врста дивљачи“. Ако се узме повезаност еколошких чинилаца који владају у ловишту најадекватнијом би се чинила дефиниција ловишта коју су дали Шелмић и др. (1998). Према њима, „ловиште је део станишта једне или више врста гајене дивљачи, по правилу окружено природним

границама, на коме деловање еколошких чинилаца омогућава гајење, заштиту и рационално коришћење одређене или више врста дивљачи“.

Ловишта која се налазе у оквиру ловног подручја установљава министар, а ловишта у ловним подручјима на територији аутономне покрајине установљава старешина надлежног покрајинског органа у складу за прописима које утврђује Закон о дивљачи и ловству. Границе једног ловиште се одређују у зависности од природне целине, еколошких, географских и других услова, средишњим током великих река и аутопутевима који спречавају природну миграцију дивљачи. Ловишта се установљавају као отворена или ограђена.

### **2.1.2. Давање права на газдовање ловиштем**

Газдовање ловиштима је комплексна област у оквиру укупног коришћења свих потенцијала и природних ресурса, те полази од основа као што су: очување биодиверзитета ловне фауне, одрживо газдовање ловном фауном те обезбеђивање свих захтева и потреба друштва у односу према ловној и неловној фауни (Дренић, 2012). Према Закону о дивљачи и ловству (2010), под газдовањем ловиштем се подразумева скуп мера за заштиту, управљање, лов, коришћење и унапређивање популација дивљачи у ловишту, уређивање и одржавање ловишта.

Право на газдовање ловиштем може да стекне један корисник ловишта који испуњава услове утврђене Законом. Корисник ловишта може да буде правно лице основано као јавно предузеће, привредно друштво, други облик предузећа, као и ловачка удружења. Право на газдовање ловиштем се даје на период од 10 година, осим код ловишта посебне намене где је тај период 20 година. Јавни оглас за давање права на газдовање ловиштем припрема и доставља на објављивање Министарство, а на територији аутономне покрајине надлежни покрајински орган. Након што се одреди корисник ловишта коме се даје право на газдовање ловиштем закључује се уговор о давању права на газдовање. Основна дужност корисника ловишта је да обезбеди одрживо газдовање популацијама дивљачи и њиховим стаништима (Ристић, 2017).

Основни документи на основу којих се спроводи планско управљање и заштита дивљачи и станишта су ловна основа, годишњи план газдовања, програм газдовања за ограђени део ловишта и програм насељавања дивљачи (Марковић и сар., 2015а). Плански

документ који се издваја када је у питању газдовање ловиштем је ловна основа. На основу ловне основе се спроводи ловно газдовање.

Ловна основа је плански документ који се доноси на 10 година и на основу којег се врши заштита и гајење дивљачи, уређивање и одржавање ловишта, лов и коришћење уловљене дивљачи и њених делова у ловишту. Ловна основа садржи: назив ловишта, одређивање бонитета ловишта, бројно стање заштићених врста дивљачи, циљеве газдовања, мере гајења и заштите дивљачи, план одстрела, план уређивања ловишта, мере за спречавање штета на дивљачи и од дивљачи и економско-финансијски план газдовања. Корисник ловишта је дужан да за наредни период донесе ловну основу најкасније четири месеца пре истека времена за који је донета претходна ловна основа. На основу ловне основе и бројања дивљачи у ловишту, корисник ловишта сваке године доноси годишњи план газдовања ловиштем, а који мора бити усклађен са ловном основом и доноси се за период од 1. априла текуће године до 31. марта наредне године.

Доношење планских докумената дефинисано је Правилником о садржини и начину израде планских докумената у ловству. У оквиру овог Правилника постоји део који се тиче оцене погодности станишних и других фактора у ловишту. Према том члану (члан 23) ловна основа садржи оцену погодности станишних и других фактора у ловишту којом се утврђује:

- 1) погодност станишних фактора, односно квалитет станишта у односу на животне услове за поједине врсте ловне дивљачи на ловно-продуктивним површинама (бонитирање ловишта),
- 2) капацитет ловишта, као највећи могући број ловне дивљачи утврђен бонитирањем,
- 3) однос према другим делатностима у ловишту,
- 4) дејство потенцијалних фактора ризика (антропогени фактори, предатори, болести и друго).

Значај ловне основе и јесте у томе што се на основу бонитирања могу предузимати даље радње у процесу газдовања ловиштем. У наредном поглављу ће бити дефинисани појмови бонитирања и утврђивања капацитета ловишта.

## 2.2. ПОЈАМ БОНИТЕТА И КАПАЦИТЕТА ЛОВИШТА

Бонитет је реч латинског порекла (*bonitas*) која се може превести као доброта, ваљаност, унутрашња вредност, изврност (у смислу квалитета). Код нас је ова реч најчешће у употреби када се говори о бонитирању земљишта. Бонитирање земљишта представља поступак којим се одређује бонитетна класа (квалитет) одређеног земљишта. Такође, интересантно је да се у привредном речнику реч бонитет описује као квалитет неког предузећа. Дакле, ако би се узело да је бонитирање одређивање квалитета, онда би бонитирање ловишта подразумевало одређивање квалитета одређеног ловишта.

Према Томашевић и сар. (1997) бонитет или квалитет ловишта представља збир природних услова као основних фактора од којих зависи опстанак и даље размножавање дивљачи у ловишту. Бонитирање ловишта представља поступак којим се долази до комплексне оцене степена прикладности услова средине за живот одређене врсте дивљачи у ловишту, на основу чега се утврђује могући број дивљачи по јединици површине. Бонитирање ловишта је радња којом се, на основу вредновања односно оцењивања (поентирањем) одређених (основних) фактора битних за живот, размножавање и опстанак дате врсте дивљачи, одређује бонитетни разред неког ловишта за ту врсту дивљачи.

У низу радова, у којима је разматрано ово питање, углавном нема размимоилажења у томе да је бонитет комплексни показатељ животних услова за одређену врсту дивљачи. Док одређени аутори појам једног ловишта доводе у везу са типом ловишта под којим подразумевају биолошку истоветност животних услова, други овај појам везују за било коју територијалну средину: тј. да бонитет представља сумарну оцену животних услова за одређену врсту дивљачи у оквиру неке територијалне целине (Цар, 1961).

Бонитирање ловишта се врши да би се преко бонитетног разреда израчунао капацитет ловишта. Познавање матичног фонда дивљачи и њему одговарајућег прираста, омогућава да се одреди и степен годишњег коришћења дивљачи. Упоредивање стварне и оптималне бројности дивљачи указује и на мере које треба предузети ради постизања постављеног циља газдовања. Крајња сврха бонитирања ловишта је обезбеђивање битних параметара за одређивање капацитета ловишта за сваку врсту дивљачи која се у њему гаји.

Под капацитетом ловишта уопште, подразумева се одговарајућа бројност дивљачи по јединици продуктивне површине ловишта одређеног квалитета. У односу на прехранбени потенцијал и интензитет ловишта, највећи број аутора разликује биолошки и

економски капацитет ловишта. Под биолошким капацитетом ловишта, углавном сви аутори подразумевају максимално могућ број одређене врсте дивљачи у ловишту, које се може крајње одржати уз услов да се хранидбене резерве не утроше и да не дође до појаве дегенерације дивљачи.

У односу на економски капацитет постоје разлике како у схватањима и дефиницији самог појма, тако и у томе на које се бројно стање дивљачи односи. Тако Цар (1961) под економским капацитетом подразумева ону густину дивљачи по јединици површине ловишта, при којој штете од дивљачи, могу бити економично сузбијане средствима заштите. Даље наводи да до прекорачења економског капацитета долази у том случају када се техничким мерама заштите, штете више не могу спречити или пак њихово спречавање прелази границе економичности. Низ других аутора под економским капацитетом подразумева ону бројност дивљачи по јединици површине ловишта код које ће штете бити минималне, неосетне до економски подношљиве и сл. Ово је важно како би корисници ловишта на основу тога могли да планирају прираст, односно одстрел дивљачи и тиме постигли најбоље резултате у газдовању ловиштем.

Све ово указује да бонитирање и утврђивање капацитета ловишта представља важан и одговоран посао на којем се заснива ловно газдовање. Отуда је и разумљиво да ће поузданост и објективност самог поступка за одређивање бонитета и капацитета ловишта у највећој мери зависити и реалност плана ловног газдовања, као и могућност његовог спровођења. Стога и системи бонитирања, који су засновани на једном или другом схватању појма бонитета међусобно се разликују по начину његовог одређивања. Основне разлике су везане за методе утврђивања бонитета у ловишту.

### **2.3. МЕТОДЕ БОНИТИРАЊА**

У домаћој и страној литератури постоји већи број различитих метода бонитирања. Према принципима на којима су засновани сви методи се могу сврстати у две групе:

- 1) првој групи припадали би сви методи који до података о бонитету долазе аналитичким путем, тј. посебним оцењивањем појединих фактора који имају већи или мањи значај за живот одређене врсте дивљачи. У ову групу би се могли сврстати методи који се примењују у нашој земљи.
- 2) другој групи припадају методи по којима се бонитет одређује на основу синтетичког показатеља – капацитета ловишта, утврђеног на различите начине.

Методе из прве групе суштински полазе од претпоставке да се на основу познавања биологије и екологије одређене врсте дивљачи процени степен прикладности неке средине за њен живот и развој, рашчлањавајући при том комплекс фактора који чине ту средину на мањи или већи број показатеља и процењујући значај и важност сваког од њих (Дренић, 1997).

Специфичан метод бонитирања разрадио је Üskermann (1960) за срнећу, а касније за јеленску дивљач. Као основни критеријум за оцену квалитета ловишта узео је конструкцију и телесну тежину одрасле дивљачи. На основу истраживања у већем броју ловишта је утврдио зависност између тежине дивљачи и сваког фактора у поенима. Укупан број поена кретао се од 40 до 100. Сва ловишта су (према укупном броју поена) подељена у три групе и то: ловишта слабог, средњег и доброг квалитета. До величине економског капацитета (привредно подношљиве густине дивљачи) овај аутор је дошао на основу истраживања утицаја броја дивљачи по јединици површине на интензитет оштећивања стабала у ловиштима различитог квалитета.

Од система бонитирања који су у бившој СФРЈ нашли практичну примену могу се поменути углавном два (Срдић, 1955; Цар, 1961) у којима је разрађен метод бонитирања и утврђивања капацитета ловишта за главне врсте наше ситне и крупне дивљачи. Основу, од које се пошло при разради ових метода бонитирања, представљао је углавном метод Üskermann-а, с тим да је бонитет оцењиван на основу пет до седам фактора. Сваком основном фактору додењен је одређени број поена према процени његовог значаја у животу одређене врсте дивљачи. Иначе, укупан број поена креће се такође од 40 до 100, с тим што су ловишта према квалитету подељена на четири, а не на три бонитетна разреда као код Üskermann-а. На основу овако утврђеног бонитета одређује се капацитет ловишта, према скали која је дата за сваку врсту дивљачи.

Дакле, значај бонитирања је управо у томе што представља основу за утврђивање капацитета ловишта. Овде треба нагласити да подаци о могућој бројности дивљачи не представљају објективно утврђене и проверене величине, већ се до њих дошло, углавном, коришћењем и извесном корекцијом података о величини економског капацитета ловишта у неким земљама Европе. Стога подаци о капацитету ловишта (иако одређивање капацитета представља основни и најважнији задатак бонитирања) представљају само извесну оријентацију о могућој бројности дивљачи по јединици продуктивне површине



ловишта на шта и сами аутори ових метода упозоравају. Као што се види из претходног, методе које су описане спадају у прву групу метода и специфичне су по томе што до података о бонитету долазе путем оцене појединих фактора у ловишту.

Када је у питању друга група метода може се издвојити метод Краљића (1956) који у свом раду помиње Дренић (1997). Према овом аутору станишни капацитет (одговара појму економски капацитет) је једини поуздан показатељ самог бонитета, те да се на основу утврђеног станишног капацитета треба одређивати бонитет ловишта. Овај аутор изражава принципијелно неслагање са претходним ауторима за чије методе констатује велики степен субјективности и непроверености при оцењивању значаја појединих елемената на основу којих се врши бонитирање.

Суштина поступка који предлаже Краљић, а који назива емпирички пут објективног утврђивања капацитета, састоји се у редовном вишегодишњем праћењу бројног стања дивљачи и његовом повећавању. Све док се не оствари стагнација или смањивање бројног стања дивљачи и прираштаја дивљачи, или смањивање квалитета дивљачи испод одређеног нивоа, или док не настану превелике штете од дивљачи (Дренић, 1997).

У нашој пракси у периоду од 1972. године па до данас се углавном користе методе бонитирања које се базирају на радовима Ückermann-a (1956, 1960, 1969), као претечи упутствима за бонитирање Томашевића и Радосављевића из 1972. године. Након 25 година издато је измењено и допуњено издање приручника из 1972. године. Овај приручник који су написали Томашевић, Радосављевић и Теранић издат је 1997. године у Београду и по њему се и данас врши бонитирање ловишта. Упутства за бонитирање из 1972. и 1997. године су у неким деловима коригована у односу на претходна издања и чине основу последњег издање приручника за бонитирање који је изашао 2013. године (електронско издање).

## **2.4. МЕТОДА БОНИТИРАЊА ЛОВИШТА У СРБИЈИ**

Као што је речено у претходном поглављу газдовање ловиштем врше лица са лиценцом за обављање стручних послова газдовања ловиштем. Та лица су запослена код правног лица које је регистровано за обављање стручних послова у ловству. Када је у питању бонитирање ловишта у нашој земљи могуће је вршити бонитирање искључиво ловишта која су установљена на основу правилника донетих према важећем Закону о

дивљачи и ловству. На територији Војводине су установљена сва ловишта према одредбама Закона, док то и даље није урађено на преосталој територији Србије. Ово је један од разлога зашто је за потребе овог истраживања узето ловиште са територије Аутономне Покрајине Војводине о чему ће више речи бити у наредним поглављима.

Полазна основа за оцењивање погодности станишних фактора – бонитирање при изради ловне основе су подаци из Програма развоја ловног подручја. Бонитирање на нивоу ловишта је потребно вршити по типовима станишта. Имајући у виду променљивост појединих фактора (ширење насеља и путне мреже, промена намене површина, установљење заштићених природних добара, промена бројности предатора, промена климатских услова и др.), потребно је прилагодити бонитирање насталим променама и специфичностима ловишта.

Оцењивање погодности станишних фактора - бонитирање станишта, врши се у складу са стручним стандардима и процедурама које доноси Ловачка Комора Србије.

За сваку од гајених врста дивљачи, на основу података из ловне основе, најпре се утврђује станишни простор дивљачи у ловишту. Како на истој површини може егзистирати више врста, тако се и станишни простори појединих врста преклапају (Ристић, 2011). За даље радње као што су бонитирање и одређивање капацитета, увек се рачуна само ловно-продуктивна површина (ЛПП), односно она површина на којој еколошки услови омогућавају нормалан развој и гајење појединих врста дивљачи.

При бонитирању се оцењују: храна и вода, вегетација, тло, мир у ловишту, конфигурација терена и друго што има утицај на опстанак и правилан развој дивљачи. Како сви фактори немају исти утицај на живот дивљачи тако немају ни исту вредност.

Наиме, фактор храна и вода има највиши коефицијент, вегетација и квалитет тла имају нижи коефицијент, клима, прикладност ловишта и мир у ловишту имају још нижи, док најмањи утицај за живот дивљачи има конфигурација терена. Ово је и логично, јер на пример, дивљач може да опстане ако је у неком ловишту конфигурација терена непогодна, али не може да опстане ако у ловишту нема довољно хране и воде (Марковић и сар., 2015).

Оцене су изражене у бодовима које су добијене као производ коефицијента и саме вредности фактора. Одређени број добијених бодова представља и одређене бонитетне разреде којих има четири. Сврставање ловишта у поједине бонитетне разреде се врши да

би се добио капацитет ловишта, односно податак о оптималној густини одређене врсте у пролећне, а која може опстати и успешно се гајити на основној јединици површине од 100 ha (1 km<sup>2</sup>). Када се одреди пролећно стање дивљачи (матични фонд), онда се на основу реалног прираста израчунава економски капацитет.

Иако су слични, процеси бонитирања за ловишта ситне и крупне дивљачи се међусобно разликују. Треба нагласити да се у гајене врсте наших отворених ловишта за које се израђују динамике популација дивљачи убраја ситна длакава дивљач (зец) и перната дивљач (фазан, дивља патка, пољска јаребица), док су код крупне дивљачи основне врсте у нашим отвореним ловиштима срна, јелен и дивља свиња.

#### **2.4.1. Бонитирање ловишта за ситну дивљач**

При бонитирању ловишта (станишних услова) за ситну дивљач оцењује се седам фактора и то:

1. Храна и вода
2. Квалитет тла
3. Вегетација
4. Мир у ловишту
5. Климатски услови
6. Конфигурација терена
7. Општа прикладност ловишта

Као што је већ речено, како сваки фактор нема исти утицај на живот дивљачи тако ни њихови коефицијенти немају исту вредност. Тако оцена фактора храна и вода учествује са 25 % у односу на укупан бонитет ловишта, квалитет тла и вегетација са по 20%, мир у ловишту, климатски услови и општа прикладност ловишта са по 10% и конфигурација терена са 5%.

*Табела 1. Коефицијенти станишних чинилаца за ситну дивљач*

<b>Основни чиниоци у ловишту</b>	<b>%</b>	<b>коефицијент</b>
Храна и вода	25	5
Квалитет тла	20	4
Вегетација	20	4
Мир у ловишту	10	2
Климатски услови	10	2
Конфигурација терена	5	1
Општа прикладност ловишта	10	2

*Извор: Томашевић и сар., 1997*

Приликом бонитирања ловишта за ситну дивљач, коефицијент је добијен на тај начин што сваких 5% дају вредност 1 (табела 1).

Сваки фактор се оцењује са оценом од два до пет, у зависности да ли је стање фактора одлично (5), врло добро (4), добро (3) или слабо (2). Приликом оцењивања станишних услова, посебна пажња се посвећује врсти дивљачи за коју се врши бонитирање, јер погодна оцена једног фактора за једну врсту не мора значити погодну оцену за неку другу. Шта више, неретко може имати супротну оцену (нпр. влажно мочварно станиште је погодно за дивљу патку, док је за зеца то исто станиште веома неповољно).

Након оцењивања свих фактора, за сваку гајену врсту посебно, као резултат производа оцене и коефицијента одређује се број поена за одређену ловно-продуктивну површину ловишта (табела 2).

Табела 2. Пример одређивања броја поена ловишта за ситну дивљач

Основни чиниоци у ловишту	коефицијент	оцена	поени
Храна и вода	5	4	20
Квалитет тла	4	4	16
Вегетација	4	4	16
Мир у ловишту	2	3	6
Климтски услови	2	3	6
Конфигурација терена	1	5	5
Општа прикладност ловишта	2	3	6
<b>Укупно поена</b>			<b>75</b>

Извор: Томашевић и сар., 1997

Као што се види из табеле 2 приказан је пример бонитирања ловишта ситне дивљачи. Треба истаћи да се оцене додељују на основу приручника у којем је за сваку врсту дивљачи описано какве услове станишта треба да има ловиште да би добило одређену оцену. Додељена оцена се множи са коефицијентом фактора и добија се број поена за сваки фактор посебно. Збир поена даје укупан број поена за бонитирано ловиште. Након што се одреди број поена, ловиште се сврстава у одређени бонитетни разред (табела 3).

Из табеле 3 се види, да је за ловиште из датог примера број бодова 75 и да припада II бонитетном разреду. Како се II бонитетни разред креће у распону од 74 до 86 бодова, увиђа се да је у питању скоро доњи праг за овај бонитетни разред.

Табела 3. Одређивање бонитетних разреда за ловишта ситне дивљачи

Поени	Бонитетни разред
87-100	I
74-86	II
60-73	III
40-59	IV

Извор: Томашевић и сар., 1997

У зависности од бонитетног разреда зависиће и број дивљачи који ловиште може да има – да се успешно гаји, односно густина дивљачи на 100 ха ловно-продуктивне површине. Ловиште које има оптималније услове биће сврстано у више бонитетне разреде, и имаће више дивљачи по јединици површине (100 ха ЛПП), односно имаће већи капацитет ловишта. Такође, у зависности од бонитетног разреда постоји табела на основу које се одређује број јединки на 100 ха (пролећна бројност), коефицијент продукције и бројно стање пред ловну сезону.

Табела 4. Бројност зеца и бонитетни разреди

100 ха ЛПП	Бонитетни разред			
	I	II	III	IV
Пролећна бројност	20	19-12	11-5	4-2
Коефицијент продукције	1,5	1,4-1,1	1-0,9	0,8-0,5
Бројно стање пред ловну сезону	50	49-23	22-8	7-3

Извор: Томашевић и сар., 1997

Ако се посматра ловиште из наведеног примера (75 бодова), налази се у другом бонитетном разреду (доњи праг II бонитетног разреда), а из табеле 4 по броју зечева се види да у други бонитетни разред у пролећно стање долази од 12-19 зечева. Како ово ловиште има само један бод више од доње границе II разреда (доња граница је 74, а ловиште има 75 бодова), тако се и број зечева у ловишту креће у доњој граници броја зечева на 100 ха ЛПП, те ће износити 12 јединки. Да је ловиште имало 86 бодова, број зечева би износио око 19 јединки. Ове табеле се користе и за друге врсте ситне дивљачи за које се врши бонитирање, али и код крупне дивљачи.

#### 2.4.2. Бонитирање ловишта за крупну дивљач

Бонитирање ловишта за крупну дивљач се врши истим поступцима као и за ситну дивљач, с тим што постоје извесне разлике. Прва разлика је у томе што се фактори разликују, односно клима и конфигурација терена се не оцењују посебно, него су заједно у општој прикладности ловишта, те зато ова ставка има коефицијент 5, а код ситне дивљачи је имала свега 2. Друга разлика је у одређивању коефицијента. Наиме, овде се коефицијент

изражава у процентима и сваких 1% има вредност 1 (док код ситне дивљачи сваких 5% има вредност 1).

Процентуално учешће фактора у поенима износи: Храна и вода 25%, Вегетација 20%, Квалитет тла 15%, Мир у ловишту 15% и Општа прикладност ловишта 25% (табела 5).

Табела 5. Бонитирање ловишта за крупну дивљач

Основни чиниоци у ловишту	%
Храна и вода	25
Вегетација	20
Квалитет тла	15
Мир у ловишту	15
Општа погодност ловишта	25
сваких 1% има вредност 1	

Извор: Томашевић и сар., 1997

И код крупне дивљачи је основни циљ да се добије број поена како би се ловиште сврстало у одређени бонитетни разред. Као што се може видети из табеле 6 уколико је ловиште оцењено са 76 и више бодова сврстава се у први бонитетни разред што значи да у том ловишту владају одлични услови за развој крупне дивљачи. Даље се ловиште сврстава у одређени бонитетни разред у зависности од броја бодова које је то ловиште добило при бонитирању (табела 6).

Табела 6. Бонитетни разреди за крупну дивљач

Поени	Бонитетни разред
76-100	I
61-75	II
51-60	III
40-50	IV

Извор: Томашевић и сар., 1997

Како је већ наведено код ситне дивљачи, и код крупне дивљачи се користи табела на основу које уз већ утврђен бонитетни разред и број бодова утврђује бројност јединки. Дакле, поступак је исти као и код ситне дивљачи. Из табеле 7 се може видети број бодова за срнећу дивљач. У зависности од броја бодова добијених на основу оцене фактора из табеле се читава број јединки.

Табела 7. Бројност срнеће дивљачи и бонитетни разреди

100 ha ЛПП	Бонитетни разред			
	I	II	III	IV
Пролећна бројност	8	7-5	4-3	2
Бројно стање пред ловну сезону	12	11-7	6-4	3

Извор: Томашевић и сар., 1997

Оно што треба нагласити је то да за сваки од фактора који се оцењују постоји описано какво стање на терену треба да буде да би се добила одређена оцена. Описи су дати за сваку врсту крупне и ситне дивљачи које се гаје у нашим ловиштима.

### **2.4.3. Разматрање и оцена основних фактора**

Да би се одређено ловиште бонитирало оцењују се сви фактори битни за живот одређене врсте. У претходном поглављу су поменути ти фактори, али није детаљније анализирано на основу којих параметара се врши њихово оцењивање. Као што је наведено у предмету истраживања, полазна основа за укључивање ГИС-а у процес бонитирања представља могуће унапређивање досадашњег начин бонитирања. Акцент ће бити стављен на детаљнији опис оцене фактора код срнеће дивљачи и зеца као најбројнијих аутохтоних представника крупне и ситне дивљачи у нашим отвореним ловиштима, и као врста које су обухваћене у оквиру емпиријског истраживања.

#### **Срнећа дивљач – опис и оцена основних фактора**

Основни фактори који утичу на бонитет за срнећу дивљач су: храна и вода, вегетација, квалитет тла, мир у ловишту и општа прикладност ловишта.

#### ***Храна и вода***

Оцењивање фактора се врши на основу посматрања и слободне процене услова на терену уз помоћ дескриптивних карактеристика (табела 8).

Када је у питању фактор храна и вода код срнеће дивљачи како се наводи у приручнику из бонитирања, одлична оцена се добија ако преко целе године има у довољним количинама разноврсне и одговарајуће хране, која је тако распоређена да нема осетних колебања у току године. Највећи део ловишта је под ораницама на којима се сеју разноврсне житарице - озими и јари усеви, затим окопавине, индустријско биље (шећерна репа, репица, сунцокрет, сирак) легуминозе (детелина, граорица, лупина). Ливаде се косе, шуме су малих површина а воде има довољно преко целе године.

Ако се погледају остали описи за оцену врло добар и добар запажа се готово идентичан опис, док се код оцене слаб напомиње да услед суше или дуготрајног снега може доћи до несташнице хране, а затим се у пар речи описује величина шумских

комплекса и пољопривреде. Код овог фактора се може констатовати јасно дат опис карактеристика које станиште треба да поседује за сваку од оцена. Ипак, поставља се питање на који начин се конкретно врши процена квалитативних и квантитативних података о величини одређених површина, пољопривредних парцела, врсте усева, распореда водених површина у ловишту и сл.? Такође, врло је важно у којем периоду године се врши оцена фактора јер се станишни услови током времена мењају па је потребно адекватно сагледати све промене.

Табела 8. Описне карактеристике и број поена за фактор храна и вода код срнеће дивљачи

Бонитетни разред	Описне карактеристике	Оцена	Поени
I	Разноврсност хране, тражене структуре и воде има током целе године. Чест и обилан род тешког шумског семена и плодова. Паше домаће стоке нема.	Одлично	20-25
II	Хране и воде има довољно током целе године, али састав хране није стално повољан. Снег често дуго лежи. Недостаје купина и сл. у току зиме. Има ширења домаћих свиња.	Врло добро	15-20
III	Хране има довољно, али не и зими када је снег дубок и доста дуго лежи. Састав хране није повољан. Урод тешког семена је нередован и недовољан. Воде има довољно.	Добро	10-15
IV	Хране има довољно само половином године и донекле у јесен. За време зиме, која је хладна и са много снега, исхрана је критична. Састав хране неповољан. Дивљач се концентрише и наноси штете. Лети владају суше.	Слабо	до 10

Извор: Томашевић и сар., 1997

### Вегетација

Анализа и оцена постојеће вегетације у ловишту, као главног извора хране, ако се изузме допунско зимско прихрањивање, треба да омогући да се боље сагледа квалитет услова за гајење срнеће дивљачи. Овај фактор се такође оцењује на бази упоређивања конкретних прилика у ловишту са карактеристикама датим у табели.

Оно што се може увидети је то да се опис своди на анализу врсте шума и пољопривредних површина које се налазе у ловишту (табела 9). Акцент је стављен на



врсте састојина код шума и растиња док се пољопривредне површине анализирају на основу засада монокултура или малих парцела и засада.

Табела 9. Описне карактеристике и број поена за фактор вегетација код срнеће дивљачи

Бонитетни разред	Описне карактеристике	Оцена	Поени
I	Шумске ловне површине чине мешовите лишћарске састојине са доста храста и меких лишћара. Повољна добна структура. Местимично површине младих шума мешовитог састава, а у подрасту преборних шума доста грмља и зељастих врста. На пољопривредним површинама разноврсни усеви и окопавине.	Одлично	15-20
II	Шуме су мешовите, лишћарске једнодобне или четинарске преборне. Грмље и жбуње доста заступљено и разноврсно. Пољопривредне површине засејане разноврсним усевима, посебно окопавинама и крмним биљем.	Врло добро	10-15
III	Шуме су једнодобне лишћарске, са недовољним учешћем храста и букве, мешовите четинарске. Грмље слабо заступљено. Пољопривредне површине у комплексима монокултура или уситњене често узнемираване парцеле.	Добро	5-10
IV	Шуме су једноличне, било лишћарске или четинарске, без подраста. Мало младика, прогала и грмаља и другог подраста. Пољопривредне површине чине већи део ловишта, монокултуре на већем делу, без ремиза.	Слабо	до 5

Извор: Томашевић и сар., 1997

Ако се узима важност вегетације у исхрани онда ово има битну улогу, али се поставља питање користи овог описа из угла коришћења вегетације као заклона што је посебно важно у равничарским ловиштима. Важност објекта за исхрану дивљачи је велика, а како се ови објекти позиционирају у шумицама поред анализе врста шума на територији ловишта битно је добити информацију о покривености ловишта вегетацијом.

### Квалитет тла

Овај фактор се оцењује по истом принципу као и претходна два али је сам опис карактеристика тла доста скромнији (табела 10). Као што се може видети наведене су само основне карактеристике тла и остављено је одговорним лицима која се баве оценом тла да на основу записа о педолошким карактеристикама у ловишту оцене овај фактор. У самом опису нема прецизнијих детаља око зоналног распореда типова тла, као и о сврставању

одређених типова тла у бонитетне разреде чиме би се добила карта ловишта на којој би се могло видети које делове ловишта покрива квалитетније земљиште и на који начин би то имало утицаја на интензивну пољопривреду, вегетацију, а тиме и на дивљач.

Табела 10. Описне карактеристике и број поена за фактор квалитет тла код сrneће дивљачи

Бонитетни разред	Описне карактеристике	Оцена	Поени
I	Умерено подзолирано и брдске црнице	Одлично	12-15
II	Слабо подзолирано, алувијум, чернозем	Врло добро	10-12
III	Деградирани чернозем	Добро	8-10
IV	Мочварно минерално и скелетна црница	Слабо	до 8

Извор: Томашевић и сар., 1997

### Мир у ловишту

Без обзира на велику способност прилагођавања сrneће дивљачи, овај фактор треба свестрано размотрити и оценити његов утицај на бонитет ловишта. Овде је од значаја не само човек и његове активности, саобраћај и друго, већ и постојање других, нарочито биолошки јачих врста заштићене дивљачи или евентуално звери, паса луталица итд. Како се може видети из табеле 11 у основи се акценат ставља на то да ли је ловиште заокружена целина или распарчано на више мањих делова. Затим на радове који се обављају у ловишту и друге активности (сеча шума, пољопривредни радови и сл.). На крају се анализирају облик и величина насеља и путне мреже. Код овог фактора се може уочити могућност да лице које врши оцењивање има велике потешкоће у оцени овог фактора.

Поставља се питање на који начин би се распоред саобраћајних комуникација и облика насеља тачно утврдио? Затим, да ли је могуће адекватно установити облик ловишта и на који начин би се то могло прецизније утврдити? Многе карактеристике које се наводе у опису су дате произвољно без адекватног образложења на који начин ће се контролисати и анализирати стање на терену.

Управо се то и показало као проблем у газдовању, пошто планска документа нису могла на адекватан начин да осликају стварно стање и промене које се дешавају на терену што је имало утицаја и на погрешну процену бројности фондова крупне и ситне дивљачи.

Табела 11. Описне карактеристике и број поена за фактор мир у ловишту код срнеће дивљачи

Бонитетни разред	Описне карактеристике	Оцена	Поени
I	Ловиште природно заокружено, искоришћавање шума планско и на мањим површинама, шумско-узгојни радови малог обима. Паше и коришћења споредних шумских производа нема. Насеља су удаљена, комуникације ретке. Пољопривредне површине посећиване само периодично и краткотрајно.	Одлично	12-15
II	Ловиште представља природну целину, искоришћавање шума је сезонско и концентрисано, шумско-узгојни радови нешто су већег обима али такође концентрисани. Паша повремена, а коришћење споредних производа веће али сезонско. Пољопривредне површине дуготрајније се обрађују. Насеља су ретка, а комуникације нису јако прометне.	Врло добро	10-12
III	Ловиште је доста неправилног облика, шуме се искоришћавају на великим површинама, шумско-узгојни радови су дуготрајни и обимни. Паша и коришћење споредних производа у већем обиму. Пољопривредне површине трајно узнемираване. Насеља су у близини, а комуникације доста прометне.	Добро	5-10
IV	Ловиште уопште не представља природну целину. Све или већи део шума су у приватној својини и користе се стално и без плана. Коришћење споредних шумских производа врло интензивно. Паша стална и неорганизована. Пољопривредне површине, због разноврсности усева, веома учестало посећиване. Насеља раштркана и увлаче се у ловиште, а путеви јако прометни.	Слабо	до 5

Извор: Томашевић и сар., 1997

### Општа прикладност ловишта

Овај фактор се, ради веће објективности при његовом вредновању, дели на неколико компоненти и то:

- однос дужине граница између шуме и поља према укупној дужини граница ловишта;
- однос површине ливада и чистина према укупној површини ловишта;
- конфигурација терена;
- клима.

*Однос дужине граница између шуме и поља према укупној дужини граница ловишта*

Граница између поља и шума представља појас у којем се дивљач највише задржава, јер ту има и храну и заклон, као и могућност да на време запази и избегне евентуалну опасност. Зато ова компонента учествује са 40% у укупној оцени фактора погодности ловишта. У табели 12 се могу видети процентни распони и на основу њих број поена који се додељује.

*Табела 12. Број поена за фактор општа прикладност ловишта код срнеће дивљачи*

<b>Процент</b>	<b>Број поена</b>
преко 75%	10
од 50 – 75%	8
од 25 – 50%	7
од 5 – 25%	5

*Извор: Томашевић и сар., 1997**Однос површине ливада према укупној површини ловишта*

Однос површина чистина у шуми према укупној површини ловишта оцењује се на основу површине ливада које би требало да буду што веће, да таквих површина има више и да су што равномерније распоређене по ловишту. У табели 13 се могу видети процентни распони и на основу њих број поена који се додељује.

*Табела 13. Број поена за фактор општа прикладност ловишта код срнеће дивљачи*

<b>Процент</b>	<b>Број поена</b>
преко 30%	8
од 21 – 30%	7
од 11 – 20%	6
од 5 – 10%	4

*Извор: Томашевић и сар., 1997**Конфигурација терена*

Овај фактор треба посматрати како са гледишта мање или веће проходности за дивљач и човека тако и по нагибима и учешћу појединих експозиција, као и режиму воде. Као што се може видети из табеле 14 опис карактеристика је доста произвољан и без детаљнијих карактеристика и описа. Нема раздвајања надморске висине и експозиције.

Табела 14. Описне карактеристике и број поена за конфигурацију терена код срнеће дивљачи

Описне карактеристике	Број поена
Равнице које нису плављене и благо брежуљкасти терени	4 поена
Брдовит терен са благим нагибима	3 поена
Планински терен без великих нагиба и са претежно јужним и југозападним експозицијама	2 поена
Стеновити планински терени, врло стрмих нагиба и претежно северних експозиција. Мочварни или редовно плављени низијски терени.	1 поен

Извор: Томашевић и сар., 1997

### Климатске карактеристике

Важност климатских карактеристика је велика али се овом фактору када је у питању приручник из бонитирања даје уопштени опис карактеристика за одређени број бодова (табела 15). Ово свакако није адекватно сложености овог фактора.

Табела 15. Описне карактеристике и број поена за климатске карактеристике код срнеће дивљачи

Описне карактеристике	Број поена
Умерене зиме са мало снега, без екстремно ниских температура и са равномерним падавинама	4 поена
Нешто оштрије зиме и више снега, али покривач лежи дуго. Довољно падавина а у току целе године	3 поена
Оштре зиме са доста снега, јаки ветрови зими, а недовољно падавина у летњим месецима	2 поена
Веома оштре и дуге зиме, са много снега и редовним јаким ветровима и поледицом. Лета врло сушна.	1 поен

Извор: Томашевић и сар., 1997

### Зец – опис и оцена основних фактора

Основни фактори који утичу на бонитет код зеца су: храна и вода, вегетација, квалитет тла, мир у ловишту, климатски услови, конфигурација терена и општа прикладност ловишта.

#### Храна и вода

Ако се погледа опис за фактор храна и вода у табели 16, по приручника за бонитирање је за овај фактор наведено стање понуде хране, величина и стање шумских комплекса у ловишту, ливада и пашњака и на крају понуда воде током године. И поред опширног описа остаје недоумица на који начин се конкретно утврђује стање на терену

приликом бонитирања. Дакле, као што се може видети из табеле 16 дати су описи карактеристика услова који владају у ловишту на основу којих се оцењује фактор оценом одличан, врло добар, добар и слаб.

Табела 16. Описне карактеристике за фактор храна и вода за зеца

Бонитетни разред	Описне карактеристике	Оцена	Поени
I	Преко целе године има у довољним количинама разноврсне и одговарајуће хране, која је тако распоређена да нема осетних колебања у току године. Највећи део ловишта је под ораницама. Ливаде се косе 2 - 3 пута годишње. Шуме су малих површина, разбацане по пољопривредним површинама, обрасле разноврсним густим подрастом и грмљем. Главни извор хране, преко целе године, су пољопривредне површине, а шуме дају само допунску храну зими. Воде има довољно преко целе године.	Одлично	25
II	Преко целе године има довољно разноврсне и одговарајуће хране. Квалитетне хране са пољопривредних површина нема за целу годину, те током зиме зец налази главну храну у шуми. Знатна површина ловишта је под ливадама, пашњацима и шумом, односно под ораницама није највећи део ловишта. Ливаде се косе само 2 пута годишње, а после тога служе за испашу. Пашњаци су култивисани, а шуме су малих површина, разбацане ту и тамо по пољопривредном земљишту, обрасле разноврсним густим подрастом и грмљем. Воде има довољно.	Врло добро	20
III	Преко целе године има одговарајуће хране, али не и јако разнолике. Количина хране осцилира током године, тако да се у јесен и зими, по снегу, јавља мањак. Под ораницама је око половина ловишта. Распоред, величина и старост шумских комплекса су повољни, са разноврсним подрастом и грмљем. Како пољопривредне површине током зимског периода не дају потребне количине хране, то храна из шума представља у то време главну али не и квалитетну храну. Ливаде се косе само једном, касно у лето, а после тога служе за испашу. Пашњаци су неуређени и после бербе кукуруза мање прометни. Воде увек има довољно.	Добро	15
IV	Услед јаких суша нестане лети младе траве и сочног зеленила, а зими је, услед великог и дуготрајног снега, земља једини извор хране, недоступан за зеца, те стога преко целе године нема довољно хране. Пољопривреда је екстензивна. Ливаде се косе једном, касно у лето, а потом пасу. Пашњаци заузимају велику површину, неуређени су и током целе године прометни. Шуме су у великим комплексима. Храна са шумских површина је главна и једина храна током дугог зимског периода. За време сушног периода недостаје и вода.	Слабо	10

Извор: Томашевић и сар., 1997

У зависности од оцене додељују се и бодови и то: одличан (5 бодова), врло добар (4 бода), добар (3 бода) и слаб (2 бода). На основу овога се оцена за фактор множи са коефицијентом који се разликује од важности самог фактора. Као један од најбитнијих

фактора за дивљач у ловишту коефицијент за фактор храна и вода износи пет. На основу тога се ловишту додељује одређени број поена који су и дати у табелема код свих фактора.

### Тло

Када се погледа табела 17 и опис за оцењивање фактора тла може се видети да се описи односе на педолошки састав и физичка својства тла. И поред датог описа остаје питање око распрострањености одређених типова тла у ловишту као и о квалитету (бонитету) тла. Ове је битно јер пружа кориснику ловишта информације око могућег коришћења пољопривредних површина пошто се у те сврхе користи земљишта бољег квалитета (првог бонитетног разреда). Када је у питању оцењивање оцене су од два до пет (слаб-одличан), док коефицијент за фактор тло износи четири.

Табела 17. Описне карактеристике за фактор тло за зеца

Бонитетни разред	Описне карактеристике	Оцена	Поени
I	Топло, умерено суво, дубоко, оцедно и пропусно. То су песковита, песковито-хумусна, хумусно-песковита, плодна тла са бујном пољопривредном вегетацијом.	Одлично	20
II	Топло, умерено суво, умерено дубоко, оцедно и пропусно. Таква су умерено дубока хумусно-песковита, иловасто-песковита и иловасто оцедна тла, као и умерено оцедна тла на јужним експозицијама са каменом подлогом.	Врло добро	16
III	Умерено, средње дубоко до умерено плитко и влажно. Такво је иловасто, песковито-иловасто, довољно плодно, оцедно, равно, умерено до слабо пропусно тло, као и плитко тло на каменој подлози јужне експозиције.	Добро	12
IV	Плитко, влажно и хладно. Камена подлога јако избија на површину. Слабе плодности, јако засењено, северне експозиције. То су тешке глине, неоцедна иливача и баровита тла.	Слабо	8

Извор: Томашевић и сар., 1997

### Вегетација

Значај вегетације је вишеструк па се може видети из табеле 18 да је дат опширнији опис у односу на друге факторе. Опис карактеристика се базира на понуду вегетације као заклона, али и као извора хране што се понавља као и у опису који је дат за фактор храна и вода. Као и код осталих фактора врши се оцена која може бити одличан (5), врло добар

(4), добар (3) и слаб (2). На крају се оцена множи са коефицијентом који за фактор вегетација износи четири што даје укупан број поена.

Табела 18. Описне карактеристике за фактор вегетација за зеца

Бонитетни разред	Описне карактеристике	Оцена	Поени
I	По целом ловишту има за дивљач доброг заклона преко целе године. Највећи део ло-вишта је под пољопривредним културама. Пољопривредне културе су разноврсне. Ливаде се по правилу косе само једном касно у лето, а до тога времена пружају добар заклон. Мале шумице и групе грмова разбацане су једнолико по целом ловишту као “ремизе”. У већим шумским комплексима су младе мешовите састојине лишћара или лишћара и четинара, са много разноврсног подраста. Подраст чини зимзелено грмље или млади избојци храста, цера и буков подмладак. Већи део необрађене површине је под камењаром добро обраслим коровом, грмљем и трњем, а исто тако и пашњаци, те све ово даје добар заклон.	Одлично	20
II	По целом ловишту дивљач има доброг заклона преко целе године, а исто тако и у пролеће. Највећи део ловишта је под пољопривредним културама, само мањи део је под шумом. Ливаде не дају никакав заклон, јер се косе два до три пута. Мале шумице и групе грмова нису једнолико распоређени по целој пољопривредној површини. Већи део шумских комплекса је под младим, мешовитим састојинама лишћара или лишћара и четинара, са добрим подрастом. Већи део необрађене површине, коју претежно чине некултивисани пашњаци, је под камењаром добро обраслим коровом, трњем, грмљем и папрати.	Врло добро	16
III	Дивљач има заклон преко целе године, али поједини делови ловишта остају повремено без заклона. Однос пољопривредних и шумских површина је приближан. Оранице заузимају око половине пољопривредне површине, а на другој половини је највећи део под ливадама и пашњацима. Пошто су оранице у великим комплексима, то након убирања појединих врста усева, велике површине остају без заклона у исто време. Велики комплекси ливада, и уређени велики пашњаци су преко целе године слаб заклон. Велики део пашњака је неуређен, под разним коровом и грмљем или под папрати и вршатином. У време када дивљач нема заклона на пољопривредним површинама, ливадама и уређеним пашњацима, налази га на неуређеним пашњацима и у шуми.	Добро	12
IV	Само у мањем делу ловишта дивљач може да нађе заклон преко целе године. Велики делови ловишта не дају јој никакав заклон, или га дају само у одређено време. Заклон је нарочито оскудан у рано пролеће. Највећи део ловишта је под шумом, а само мањи део под пољопривредним културама. Површине под разним културама груписане су у веће комплексе по врстама (монокултуре). Пашњаци су неуређени, обрасти трњем, грмљем и коровом, и то су једине површине где дивљач налази заклон целе године. Шуме су старе, једнодобне - чисте састојине. Врло мали део чине младе шуме са одговарајућим подрастом, те једино ове шуме дају добар заклон.	Слабо	8

Извор: Томашевић и сар., 1997



## Мир у ловишту

Мир у ловишту није пресудан код ситне дивљачи када је у питању боравак на одређеној територији али свакако има утицај. У самом опису (табела 19) акценат је стављен на насеља, број становника, интензитет пољопривреде и саобраћајне комуникације на територији ловишта.

Табела 19. Описне карактеристике за фактор мир у ловишту за зеца

Бонитетни разред	Описне карактеристике	Оцена	Поени
I	Насеља су удаљена једна од других и ушорена. По ловишту нема усамљених салаша, кућа и економија. Број становника није велик. Мрежа главних комуникација није густа, а споредних комуникација - пољских путева и стаза - има мало. Услед мале насељености споредне комуникације су мало прометне. Највећи део пољопривредних површина остаје у поједином годишњем добу у потпуном миру.	Одлично	10
II	Насеља су ушорена и на прикладној удаљености, без већих индустријских центара са радничким насељима. Број усамљених салаша и кућа је незнатан, а број становника је мали. Мрежа комуникација није густа, има мало пољских стаза и путева, прометних само дању и не током целе године. Пољопривредне површине искоришћавају се тако да највећи део остане сезонски, а поготову преко зиме, потпуно неузнемираван.	Врло добро	8
III	Насеља су близу једно другог, великим делом не-ушорена. Постоје индустријски центри, али радници не станују сви окупљени у радничким насељима већ долазе и од својих кућа. Доста усамљених салаша и кућа, број становника релативно велик. Мрежа комуникација је доста густа. Велики број споредних путева и стаза, прометних током целе године а делимично и ноћу. Претежни део пољопривредних површина је у приватном власништву, те је узнемиравање у већем делу ловишта преко целе године.	Добро	6
IV	Густа неушорена насеља раштрканог типа. Индустријски центри немају своја насеља, те радници долазе посао од својих кућа. Густа насељеност, велики број усамљених кућа, засеока, салаша. Густа мрежа комуникација, нарочито спредних, прометна је интензивно током целе године, како дању тако и ноћу. Пољопривредне површине су у приватном власништву, те целе године долази до узнемиравања дивљачи.	Слабо	4

Извор: Томашевић и сар., 1997

Ипак, и овде је тешко утврдити на који начин се прецизно одређује стварно стање на терену и на основу тога оцењивање овог фактора. Као и код осталих фактора оцена може бити одличан (5), врло добар (4), добар (3) и слаб (2). На крају се оцена множи са коефицијентом који за фактор мир у ловишту износи два што даје укупан број поена.

**Конфигурација терена**

Овај фактор треба посматрати како са гледишта мање или веће проходности за дивљач и човека тако и по нагибима и учешћу појединих експозиција, као и режиму воде. За разлику од срнеће дивљачи овде је опис доста опширнији, пошто се овај фактор код ситне дивљачи посебно оцењује (табела 20).

Табела 20. Описне карактеристике за фактор конфигурација терена за зеца

Бонитетн и разред	Описне карактеристике	Оцена	Поени
<b>I</b>	Потпуно раван или благо валовит терен.	Одлично	5
<b>II</b>	Равница са благо валовитим до брежуљкастим тереном (до 300 метара надморске висине), са претежно јужним до југо-западним експозицијама, благих и постепених нагиба.	Врло добро	4
<b>III</b>	Наизменично равница са благим валовитим, брежуљкастим до брдовитим теренима (до 600 метара надморске висине). Равнице има мање него неравног терена. Јужне и југозападне експозиције обухватају око половине неравног терена. Већи део нагиба благ до средње стрм, само местимично и ређе доста стрм. До поплава не долази.	Добро	3
<b>IV</b>	Терен брдовит до планински, између 600 - 1.200 m надморске висине, са стрмим и јако стрмим нагибима, претежно северних и североисточних експозиција.	Слабо	2

*Извор: Томашевић и сар., 1997*

Као и код осталих фактора врши се оцена која може бити одличан (5), врло добар (4), добар (3) и слаб (2). На крају се оцена множи са коефицијентом који за фактор конфигурација терена износи један што даје укупан број поена. Овако мали коефицијент је из разлога што код ситне дивљачи сама конфигурација терена нема пресудан утицај на оцену квалитета станишта.

## Клима

Фактор клима се код ситне дивљачи посебно оцењује па је и опис карактеристика које се оцењују дат опширније него код срнеће дивљачи (табела 21).

Табела 21. Описне карактеристике за фактор клима за зеца

Бонитетни разред	Описне карактеристике	Оцена	Поени
I	Пролеће благо и топло, лето умерено топло не пресуво, јесен блага, без великих количина падавина, зима блага, са краткотрајним танким слојем снега. Падавине уједначено распоређене, без изразитих колебања екстрема у појединим годишњим добима. Пролеће без јаких оборина. Јаки штетни и хладни ветрови нису дуготрајни и не јављају се у пролеће и лето.	Одлично	10
II	Пролеће благо и топло, лето врло топло, са краткотрајном сушом, јесен угодна, зима блага, са краткотрајним снежним покривачем. Падавине доста уједначено распоређене са колебањима у појединим годишњим добима. Пролећни период није влажан. Јаки и штетни ветрови нису дуготрајни, ретки у пролеће и јесен.	Врло добро	8
III	Пролеће благо и топло, али углавном при крају, топло лето, јесен при крају влажна и хладнија, зима јака, са дуготрајним, ређе дубоким снегом. Количине падавина неједнако распоређене, те лето остаје без довољно оборина. Пролеће довољно суво. Утицај јаких штетних ветрова је донекле осетљив због дужег трајања, углавном зими, док се у пролеће јављају ретко и краће трају.	Добро	6
IV	Пролеће хладно и влажно, лето топло, јесен кратка и топла, јака и дуготрајна зима, са перманентним дубоким снегом. Падавине неједнако распоређене, јаке и дуготрајне у пролеће и јесен. Штетни ветрови долазе јако до изражаја дугим деловањем зими, а често и у пролеће и јесен.	Слабо	4

Извор: Томашевић и сар., 1997

Као и код осталих фактора врши се оцена која може бити одличан (5), врло добар (4), добар (3) и слаб (2). На крају се оцена множи са коефицијентом који за фактор клима износи два што даје укупан број поена.

**Општа прикладност ловишта**

При оцењивању овог фактора субјективни утисак има велику улогу, те његова оцена много зависи од лица која оцењују. У сваком случају битно је добро познавање ловишта и суседних ловишта, као и услова у њима што се и види у описним карактеристикама датим у табели 22.

Табела 22. Описне карактеристике за фактор општа прикладност ловишта за зеца

Бонитетни разред	Описне карактеристике	Оцена	Поени
I	Оцене свих осталих основних фактора су одличне али су само два споредна фактора оцењена врло добар. Општа култура становништва је висока, те је у вези с тим и однос према дивљачи и ловној привреди добар. Ловиште је потпуно обезбеђено од поплаве. Питка вода је тако распоређена да дивљач не мора преваљивати велику удаљеност до ње. Суседна ловишта имају основне факторе исте вредности и са њима се газдује интензивно као и у ловишту које се оцењује.	Одлично	10
II	Оцене свих осталих основних фактора су врло добре али су само два споредна фактора оцењена са добар. Општа култура становништва је доста висока. Поплаве су могуће једино на врло малим површинама ловишта, у изнимним случајевима, али без икаквих последица по дивљач. Питке воде има у целом ловишту, те дивљач врло брзо може доћи до ње. Суседна ловишта имају основне факторе исте вредности и са њима се газдује једнако интензивно као и са ловиштм које се оцењује.	Врло добро	8
III	Оцене осталих основних фактора су претежно добар и врло добар. Однос становништва према дивљачи је добар. Уколико дође до поплава оне су постепене и не опкољавају дивљач. Распоред питке воде у ловишту прикладан. Суседна ловишта претежно једнаког бонитета или бољег.	Добро	6
IV	Оцена неког основног фактора је слаба. Однос становништва прем дивљачи примитиван. Долази до изненадних, наглих полава, а конфигурација терена омогућује заокруживање већих површина водом. Распоред питке воде лош. Суседна ловишта имају лоше основне факторе и са њима се лоше газдује. Ловно-непродуктивне површине веће од ловно-продуктивних површина.	Слабо	4

Извор: Томашевић и сар., 1997

Као и код осталих фактора врши се оцена која може бити одличан (5), врло добар (4), добар (3) и слаб (2). На крају се оцена множи са коефицијентом који за фактор општа прикладност ловишта износи четири што даје укупан број поена.

Након што се погледа начин оцењивања станишних услова овом методом, поставља се питање у којој мери је при оцени фактора укључена субјективност самог оцењивача, с обзиром да се бодовање врши на основу описа за сваки фактор? У зависности од фактора који се оцењује описи су или превише опширни или кратки без додатног објашњења. Током припреме саме дисертације вођени су разговори са лицима која се баве управо бонитирањем и која су била укључена у процес установљивања и бонитирања ловишта. Утврђено је да заиста постоје одређени проблеми и пропусти када је у питању давање оцена сваком од фактора у поступку бонитирање.

Ипак, постоје делови приручника који како у уводном делу тако и у делу који описује факторе који се оцењују доста добро објашњени и анализирани. У основи се постављало питање на који начин би се могло прецизније доћи до података везаних за сваки од фактора који се бонитирају. Која би то метода могла укључити прецизније оцењивање свих фактора?

Прегледом стране и домаће литературе утврђено је да ГИС у функцији обраде и анализе фактора животне средине има важну улогу, и да одређене анализе станишта одговарају анализи која се спроводи приликом бонитирања ловишта. Управо је то и била основа са којом се кренуло у ово истраживање са претпоставком да постоје начини да се ова метода унапреди применом ГИС-а. Управо је то и учињено формирањем новог метода бонитирања применом ГИС-а у поступку оцењивања свих фактора битних за живот крупне и ситне дивљачи што ће бити и приказано у наредним поглављима ове докторске дисертације.

### **3. ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМ (ГИС)**

Пре него што се представи метод бонитирања ловишта применом географског информационог система потребно је дефинисати појам ГИС-а, компоненте ГИС-а, начин функционисања ГИС-а као и његову општу и посебну примену.

#### **3.1. ПОЈАМ ГЕОГРАФСКОГ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА**

Главни предуслов за схватање и разумевање појма географских информационих система је познавање самих појмова који га дефинишу и чине његову суштину: појмова система и информација. Из мноштва постојећих дефиниција појма система, као најјаснија се издваја она која га дефинише као „скуп објеката, њихових релација, и атрибута који врше интеракцију са околином, преко својих улазних и излазних параметара. Информација се може дефинисати као „податак који доноси одређену спознају оном ко је процесуира“ (Јовановић и сар., 2012; Дамњановић, 2014). Информација је, у ствари, ужи појам од податка и подразумева одређену уређеност истог, у циљу поседовања јасног смисла.

Како истиче Bernhardsen (2002) велики број информација на основу којих доносимо одлуке почива на повезаности са одређеном локацијом на Земљиној површини, што их чини географском информацијом. Географске информације описују локације, карактеристике и функције облика и феномена који се налазе на земљиној површини. Традиционално су се овакви подаци приказивали и користили у облику карата и атласа. Обично су се закривљене површине из природе приказивале на папиру уз помоћ разних пројекција. Управо је употреба ГИС-а омогућила да се овакве појаве приказују у дигиталном облику. Према томе се може рећи да географски информациони систем представља систем који обрађује, уређује, манипулише, анализира и приказује податке у дигиталном облику (Goodchild, 2004).

Развојем рачунара, аналогни картографски системи су постали дигитални, интерактивни, динамични, с промењивом резолуцијом и величином и уз могућност истовременог приказа различитих врста података, по слојевима. Различите технике се користе када је у питању прикупљање података који се користе у ГИС анализама а неке од њих су: ручно моделирање, векторизација постојећих карата, коришћење аеро и сателитских снимака и сл.

Анализа података у ГИС-у се спроводи тако што се прикупљени подаци обрађују, затим се пројектују закривљене површине земље на раван приказ и на крају се ти сегменти повезују и у финалној фази презентују на одговарајући начин.

Важно је напоменути да ГИС представља специјализовану базу геопросторних података. За разлику од других база података, које садрже податке у облику бројева и текста, ГИС садржи читав низ различитих података: геодетски подаци, 2Д и 3Д геометријска конфигурација терена, катастарске парцеле, метеоролошки подаци, имена насеља, улица, објеката, итд. ГИС податке дели на објекте и табеле атрибута, док подаци могу бити растерски и векторски. Већина данашњих ГИС података дигитализована је из фотографске интерпретације снимака из ваздуха, сателитских снимака и помоћу ГПС-а (систем за глобално позиционирање).

Могу се разликовати ГИС подаци који су вештачки (настали људским деловањем) и природни. На пример повезивање ГИС-а са катастарским подацима или подацима који су у вези са урбанистичким планирањем подразумева рад са већином вештачким створеним подацима (парцеле, саобраћајнице, грађевински објекти). Када су у питању природни подаци они подразумевају податке о распореду вегетације на одређеном простору, врстама тла, формацијама стена и др. Понекад је потребно користити обе врсте података истовремено. За изградњу саобраћајнице важни су и подаци о власништву над парцелама, али и подаци о врстама и носивости тла на одређеном подручју (Lemeš, 2017).

С обзиром на карактер података, структуру записа, односно њихову организацију, географски информациони системи интегришу следеће типове података (Јовановић и сар., 2012, 34-44):

- растерске (сликовне) податке/слике које се у дигиталном облику засноване на матрици (представљеној колонама и редовима).
- векторске податке чију структуру чине основне геометријске примитиве (тачка, линија и полигон) чији се положај дефинише координатама.
- алфа-нумеричке податке (изражене помоћу текста и бројева) у којима је дат највећи број атрибутских података. Због најчешћег представљања у табелама се називају и табеларним подацима. Они се аутоматски могу придружити просторним подацима.

-дигитални модел висина који представља организовани скуп података о висинама терена записан у дигиталном облику којим се може приказати рељеф и то у тродимензионалном приказу.

ГИС је дефинисан као база података, али се значајна разлика у односу на остале базе података састоји у томе, што су све информације које ГИС користи повезане са њиховим просторним референцама. Могућности да се велика количина података о простору, похрањених у меморији рачунара, прикаже у визуелном, једноставном и кориснику блиском облику, нешто је што друге технологије немају. За разлику од традиционалних типова географски података, мултимедија у ГИС-у је омогућила коришћење и складиштење нових типова података као што су: тон (звук), анимација и видео (покретне слике) (Ramirez, 2007).

Карте у ГИС-у су динамичке, тако да се све промене информација у бази одмах рефлектују на изглед карте. ГИС омогућава визуелизацију и анализу информација на нов начин, откривајући раније скривене везе међу информацијама. Разлика између класичне географске карте и ГИС-а је у томе што је карта статична, дводимензионална и има задату размеру, која ограничава резолуцију података. На карти размере 1:1.000.000 није могуће детаљније приказати податке о објектима који су релативно малих димензија, а карта која може приказати те детаље мора имати толику величину да би њен формати био непрактично велики (De by et al., 2004).

Интердисциплинарно повезивање различитих подручја посматрања је неограничено. У решавању неког проблема ГИС може повезати погледе практично свих струка релевантних за тај проблем (на пример, повезивање педолошке структуре тла и типове вегетације са врстама настањене дивљачи и слично).

Када се на крају сагледају појмовне одреднице које га сачињавају, ГИС би се могао дефинисати као компјутерски систем који служи за прикупљање, складиштење, обраду, анализирање и приказивање геопросторних података (Chang, 2017).

### **3.1.1. Настанак и развој географског информационог система**

Као претеча развоја географске анализе могле би се довести активности повезане са ширењем колере у Лондону 1854. године. Наиме, како би добио увид у распрострањење болести на датом подручју Џон Сноу (John Snow) је цртао тачке које су представљале



локације индивидуалних случајева заражених колером. Карта коју је добио Сноу је због коришћења картографских метода била јединствена и садржала је групу географски зависних феномена ([www.gislounge.com](http://www.gislounge.com)).

Развој фото-литографије почетком XX века, омогућио је да карте по први пут буду одвајане у лејере (слојеве). Развој компјутерског хардвера омогућио је и стварање картографских апликација те је развој ГИС-а нераздвојно везан за развој рачунарске технологије, информатике и електронске картографије. Творцем првог ГИС-а сматра се Роџер Томлинсон (Roger Tomlinson) који је креирао Канадски Географски Информациони Систем (CGIS) за пољопривредну агенцију давне 1968. године ([www.casa.ucl.ac.uk](http://www.casa.ucl.ac.uk)).

Овај систем је коришћен за складиштење, анализирање и манипулисање података сакупљеним од стране Канадског инвентара земљишта (Canada Land Inventory). Овај пројекат је био покушај налажења ефикаснијих начина за евиденцију и анализу података о начину коришћења земљишта на огромним просторствима Канаде, за потребе планирања регионалног развоја и очувања природне средине (Марковић, 2012).

У сврху израде базе просторних података о Земљи НАСА (NASA) је 1972. године лансирала свој први сателит. Постепеним побољшањем рачунарске технологије, информациони системи који су служили за чување и анализу статистичких података постали су распрострањенији широм Канаде и САД-а. Истовремено су чињени покушаји примене рачунара у изради карата како би се убрзао и појефтинио процес израде, штампања и чувања карата. Спајањем информационих система и електронске картографије створени су географски информациони системи какве данас познајемо. Године 1981. Калифорнијска корпорација Есри (Esri) је издала софтверски пакет Аркинфо (ArcInfo) који је одредио смер даљег развоја са новим моделом генерализације и представљања просторних података помоћу векторских графикона - тачке, линије и полигона. Нагли пораст броја кућних рачунара, појава интернета и побољшање технике даљинске детекције отворили су сасвим нове перспективе у развоју средстава за просторну анализу намењену широком кругу корисника. Временом, створено је велико тржиште просторних података и велики број корисника који их користи. Тенденција развоја се огледа у правцу још већег ширења круга корисника и појефтињења квалитетних просторних података (сателитских снимака, ГПС премера, готових дигиталних карата, статистичких података и слично) (Марковић, 2012).

Нагли развој произвођача ГИС софтвера обележио је период од 80-тих и 90-тих година прошлог века, док је комерцијализација ГИС-а узимала све више маха. На тржишту су се појавиле фирме као што су Raytheon, Mapinfo, Intergraph. Већ средином 1980-тих година, односно појавом кућних рачунара, остварени су значајни помаци у коришћењу ГИС-а што је по први пут омогућило тестирање софтверских апликација у пракси (Марковић, 2012).

Период деведесетих година прошлог века донео је највећи број промена који је утицао на развој ГИС-а. Ширење употребе кућних рачунара узроковало је комерцијализацију ове врсте софтвера и званично се период од почетка деведесетих па до данас сматра за доба корисника. Због напретка у компјутерској технологији, омогућено је стварање све бољих, кориснички оријентисаних програмских алата који омогућавају лакшу комуникацију корисника са рачунаром. Овај период је обележила појава интернета који је као моћан медиј имао значајну улогу у каснијем развоју ГИС-а. Настанак и развој интернета је донео нову димензију у примени ГИС-а, а отворене су и нове могућности повезивањем ГИС-а и интернета. Неке од карактеристика овог периода су:

- између произвођача и продаваца софтвера је била велика конкуренција,
- дошло је до појаве уско специјализованих софтвера,
- корисници су имали могућност да модификују софтвер,
- повећао се број документације и наредби унутар софтвера (Кукрика, 2000)

Последњих 10 година се увиђају предности ГИС-а пошто овај система постао глобално распрострањен и део је пословних активности многих компанија. Све је више корисника који у свом пословању користе ГИС, а потенцијалне предности би се могле поделити у три основне категорије:

- визуелизација података,
- повезивање географских и атрибутивних обележја,
- могућности интердисциплинарног одлучивања (Кукрика, 2000).

Оно што је неопходно објаснити када је у питању функционисање ГИС-а су и компоненте које га сачињавају.

## **3.2. КОМПОНЕНТЕ ГЕОГРАФСКОГ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА**

Основних пет компоненти од којих се састоји ГИС су: компјутерски хардвер, компјутерски софтвер, одговарајући организациони садржај (кадар), подаци и методе.

### **Хардвер**

Појава персоналних рачунара и развој хардвера утицао је на развој и ширу употребу ГИС-а. Како наводи Марковић (2012), хардвери се користе за успостављање једног географског информационог система и могу се поделити у три основне групе:

-хардвер за прикупљање података који чине: системи даљинског осматрања (сателитски снимци, инструменти за теренска премеравања, тоталне станице, теодолити, даљинометри), системи за глобално позиционирање (GPS) и фотограметријске станице које обрађују фотографије из ваздуха.

-хардвер за обраду података чине: процесор, радна меморија, графичка картица монитор, тастатура, миш, хард-диск, модем, ЦД ром.

-хардвер за презентацију података чине уређаји као што су разни типови принтера-штампача (ласерски, инк џет, матрични) и плотера (ваљкасти, равни, електростатички, ласерски, термални, инк џет).

### **Софтвер**

ГИС софтвер омогућује аутоматизацију, модификацију, управљање, анализу и приказ географских информација. Како наводе Јовановић и сар. (2012) постоје различити типови ГИС програма, који се разликују према својој функционалности. Најчешћа је следећа подела ГИС програма:

- Десктоп ГИС програми се користе за креирање, уређивање, управљање, анализирање и представљање географских података. Најчешће се деле на програме за преглед (GIS Viewer), уређивање (GIS Editor) и анализу (GIS Analyst).

- Просторни системи за управљање базама података (Spatial database management systems - Spatial DBMS) који се користе за складиштење података, али често пружају могућност анализе и манипулације подацима.

- Серверски ГИС програми (Server GIS) у основи омогућавају исту функционалност као и Десктоп ГИС програми, али такође омогућују приступ путем мрежа.

- Веб сервери за карте (WebMap Servers) се користе за дистрибуцију карата на Интернету.

- Веб ГИС клијентски програми (WebGIS Clients) се користе за приказ и приступ анализама и упитима серверском ГИС-у преко Интернета. Разликују се Thin и Thick Веб ГИС клијентски програми. Thin Веб ГИС клијентски програми (на пример, Веб читач који се користи за приказивање Google карата) обезбеђују само приказ и упите, док Thick Веб ГИС клијентски програми обезбеђују додатне алате за уређивање, анализу и приказ података.

- ГИС библиотеке и додаци омогућују додатне функције које нису део основног ГИС програма, јер често нису од значаја за просечног корисника. Додаци се могу односити на алатке за анализу терена, алатке за читање специфичних формата података или алатке за картографско представљање географских података.

- Мобилни ГИС (Mobile GIS) подразумева софтвере за коришћење ГИС-а на терену (Steiniger & Weibel, 2007).

ГИС софтвере производе велика развојна софтверска предузећа, али и мала специјализована предузећа. Једна од најзначајнијих компанија која се бави израдом ГИС софтвера је Есри (Esri-environmental systems research institute) из Редлендса у Калифорнији. Компанија је основана 1969. године и данас покрива највећи део светских потреба за ГИС софтвером са годишњим повећањем продаје од преко 20% (Марковић, 2012).

## **Кадар**

Једну од основа ГИС-а чини оспособљени кадар. То су стручњаци који су обучени за дизајнирање и креирање ГИС пакета, имплементацију просторних података и

коришћење програма. Ни најједноставнији програмски пакет ГИС-а не може функционисати без одговарајућег кадра. Многи видови употребе ГИС-а захтевају ангажовање великог броја људи, па је образовање специјалиста у овој области данас део образовног програма у великом броју земаља Европе и Америке. Ширина будуће примене ГИС технологија зависи од образовања и обуке, како оних који раде на поставци и развоју ГИС-а, тако и потенцијалних корисника (Gurugnanam, 2009; Станков, 2010). Посебно је интересантан догађај под називом ГИС дан (GIS day) који сваке године окупља стручњаке из области ГИС-а (произвођаче софтвера и опреме, образовне институције, компаније и друге) чиме се омогућава размена искустава из ове области.

### **Подаци**

Основна компонента ГИС-а који пружа квалитетну информацију није графика, него база података. Поједини аутори дефинишу базу података као колекцију повезаних резултата опажања и мерења која су ускладиштена у рачунару (Martin, 2005). ГИС се мора заснивати на најмање два модела података и то: модел података карте и модел података њених особина. Просторна база података представља колекцију логички повезаних података који нумерички или текстуално описују географски ентитет (атрибути), података који описују положај, облик и величину географских ентитета (геометрија), као и података који дефинишу везе (односе) између различитих географских ентитета (топологија). Географски подаци морају имати и временску димензију а одговарајућа база мора садржати одлике временске базе података. Традиционални ГИС системи подржавају посебне базе података за просторне и атрибутивне податке, а затим их удружују за потребе анализе (Станков, 2010).

### **Методe**

За успешно спровођење свих ГИС операција потребни су добро дизајнирани планови и правила пословања. Методе које се користе могу варирати у зависности од организације у којој се користе. Основу чине документи који приказују процесни план ГИС операција. У овим документима се приказује број потребних стручњака ГИС-а, ГИС софтвери и хардвери који се користе, описује се процес чувања података, ближе се појашњава систем за управљање базама података који се користи и др. Добро дизајниран

план има за сврху адекватне примене ГИС-а у компанијама и организацијама ([www.grindgis.com](http://www.grindgis.com)).

### **3.3. ОПШТА ПРИМЕНА ГЕОГРАФСКОГ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА**

С обзиром на функционалности и могућности ГИС-а, посебно уз изражену могућност комбиновања са бројним другим апликацијама у циљу постизања што веће вредности као концепције, не чуди што је спектар области у којима се ГИС примењује све шири. Наиме, и на самим почецима примене ГИС-а уочена је његова предност у разним областима.

У почетку свог развоја и примене у цивилном сектору, ГИС су нашли место у области планирања и управљања природном ресурсима, планирања путне мреже и свих видова саобраћаја, коришћења и управљања земљиштем. Током времена ГИС се уводе у области проучавања становништва и људских ресурса.

У новије време примена ГИС-а је проширена на поље економије са темама које се тичу решавања проблема у бизнису, индустрији, запошљавању, проналажењу тржишта, инфраструктури, пољопривреди итд. (табела 23). Користи које има корисник од употребе гис технологије су велике јер се њиховом употребом штеди на времену и новцу а и сам посао се далеко поједностављује (Станков, 2010; Јовановић и сар., 2012).

ГИС представља неопходан алат у свим областима пројектовања, планирања, управљања и анализирања а користе га електро, машински и грађевински инжињери, еколози, архитекте, банкарски, политичари, криминолози, урбанисти, здравствени радници и други.

ГИС велику примену има у оквиру комуналних служби које су задужене за одржавање бројних врста водова. Цевоводи и каблови имају одлике мрежа и као такви се картирају и уносе у ГИС. Ту спадају водоводне мреже, мреже отпадних вода, гасна мрежа, мреже електричних и телефонских каблова, кабловске ТВ мреже и друго. Успостављање ГИС-а омогућава инжињерима да уз помоћ софтвера аутоматски планирају градњу инсталација на инфраструктури, електроенергетске мреже и да са њима руководе без напуштања својих канцеларија.

ГИС софтвери имају значају корист за све врсте хитних служби. Њиховом употребом оператери могу брзо и ефикасно да приступе бројним базама података које се тичу, на пример, транспортне мреже, распореда болница и медицинских објеката. Могуће је пратити локације возила за хитне интервенције и одредити најбрже руте до неког случаја. Ово је посебно важно у већим градовима где услед закрчености одређених саобраћајница свака информација о алтернативним рутама може довести до спасавања људских живота. Такође, употребом ГИС-а могуће је одредити потенцијалне зоне појаве и распрострањања појединих несрећа (Станков, 2010).

Табела 23. Могући начини примене ГИС-а у различитим областима

Област	Начин примене
Агрономија	Надгледање и управљање од нивоа фарми до националног нивоа
Археологија	Опис налазишта и процена археолошких сценарија
Животна средина	Надгледање, моделовање и менаџмент деградације земљишта; процена земљишта и планирање пољопривреде; клизишта: квалитет и количина вода; несреће; квалитет ваздуха; временско и климатолошко моделирање и прогнозе
Епидемиологија и здравство	Локација заразних болести у односу на факторе средине
Шумарство	Менаџмент, планирање и оптимизација сече и поновног сађења
Хитне услуге	Оптимизација ватрогасних, полицијских и амбулантних коридора; боље сагледавање злочина и њихових локација
Навигација	Ваздушна, морска и копнена
Маркетинг	Положаји и циљне групе; оптимизација достављања робе
Непокретности	Законски аспекти катастра, вредности имовине у односу на локацију, осигурање
Регионално/Локално планирање	Израда планова, трошкови, одржавање, менаџмент
Путеви и железнице	Планирање и менаџмент
Премер радова и трошкова	Усеци и насипи, рачунање количине материјала
Друштвене науке	Анализе демографских кретања и развоја
Туризам	Локације и управљање капацитетима и туристичким атракцијама
Комуналне службе	Локације, управљање и планирање водоводом, канализацијом, гасоводом, електричним и кабловским сервисима.

Извор: Станков према Burrough и McDonnell (2006)

Примена ГИС-а у системима одбране и јавне безбедности је такође значајна. Велики број активности којима се бави војска има просторни карактер па је у овој делатности ГИС прихваћен као систем за обраду и анализу просторних података. ГИС омогућава разне врсте прорачуна приликом распоређивања материјала, људства и опреме потребних за одређене војне операције приликом чега се остварују значајне уштеде (Бранчић, 2007).

ГИС је своју примену нашао и у области финансија, маркетинга и трговини. Могућност добијања прегледних информација о потрошачима и корисницима услуга, као и о њиховим потрошачким навикама може значити велику предност у односу на конкуренцију. Традиционалне базе података се углавном састоје од табеларног приказа података док ГИС омогућава просторно интегрисане базе које се приказују у слоју интерактивних карата. На овај начин се подаци визуално презентују и постају доста прегледнији чиме се омогућавају разне врсте анализа тржишта.

ГИС се користи и у образовне сврхе и сврхе истраживања. ГИС помаже студентима и предавачима да на интерактиван начин уче географске податке. Алатке које се користе у оквиру ГИС-а омогућавају да се садржаји везани за географска истраживања и анализе што лакше приближе ученицима. Такође, олакшан је рад са геодемографским подацима уз њихово јасније приказивање и презентовање. Ово је значајно приликом свих врста демографских истраживања.

Многе установе културе (на првом месту библиотеке и музеји) ГИС користе како би велики број података лакше приказивали, претраживали и анализирали (Сеферовић и Станков, 2009).

Како истиче Schaller (1995) ГИС је постао значајно средство за просторно планирање. Помоћу мобилних ГИС пакета подаци се прикупљају и анализирају директно на терену чиме се олакшава просторно планирање. ГИС нуди велики број могућности као што су: припрема, картирање и анализа урбанистичких планова; анализе приликом пројектовања насеља; анализа простора приликом издавања дозвола за градњу; брз и лак приступ катастарским подацима и добијање података о парцелама. Без обзира на величину подручја за које се израђује просторни план, особе које се баве израдом сусретаће се са великим бројем просторних информација, а самим тим и са потребом за ГИС-ом (Бранчић, 2007).



Због својих аналитичких могућности ГИС се све више користи за доношење одлука, планирање и менаџмент животне средине. ГИС омогућава креирање регистра загађивача. Овакав регистар се састоји од информација о загађивачима и разним врстама испуста. Могуће је прикупити податке о престанку рада одређеног загађивача, отварању новог испуста који врши загађивање или једноставно добити прегледну анализу загађивања у различитим временским периодима (Skidmore, 2002).

Оно што је посебно битно истаћи је то да се управо анализом употребе ГИС-а при оцени утицаја на животну средину дошло до одређених идеја када је у питању оцена услова станишта у ловишту. Услови станишта који владају у ловишту представљају главни објекат оцењивања приликом бонитирања ловишта док је анализа утицаја околине на станиште од важности за опстанак дивљачи на одређеном простору. Овде спада како анализа саобраћајница, климе, вегетације, тла, конфигурације терена тако и других врста субјеката који могу имати позитиван или негативан утицај на станиште.

Од изузетне важности за заштиту животне средине је вишеструка могућност коришћења ГИС-а за надгледање, моделовање и менаџмент деградације земљишта, процену земљишта и планирање пољопривреде, клизишта, квалитет и количина вода, несреће, квалитет ваздуха, временско и климатолошко моделирање и прогнозе. У свом раду Tsou (2004) показује могућности које се добијају интеграцијом веб-ГИС и даљинске детекције у сврху управљања, мониторинга и очувавања животне средине кроз предложени прототип веб-сајта. Повећавање флексибилности и ефикасности у раду на терену кроз приступ и ажурирање података омогућава значајно смањивање трошкова.

Farsari и Prastacos (2002) сматрају да је конкурентска предност ГИС-а управо то што је динамички (а не статистички) алат који има способност да се прилагођава све новијим врстама, броју и изворима података, што је случај у одрживом туризму. Посебно истичу употребу одређених статистичких техника који омогућавају просторну анализу у оквиру заштићених подручја. Коришћењем ГИС-а је могуће добити податке који се користе за приказ присуства одређених биљних и животињских врста на одређеном простору, за разумевање интеракције између самих врста као и њиховом односу ка станишту.

Примена ГИС-а је практично је неодвојива од даљинске детекције која представља метод прикупљања и интерпретације информација о удаљеним објектима без физичког додира с објектом. Прикупљање ових података се врши помоћу разноврсних сензора постављених на удаљеним локацијама на Земљи, у ваздуху или у свемиру. Примена ГИС-а долази до пуног изражаја тек када се располаже са великом количином квалитетних података. Tremblay (2005) наводи пример употребе даљинске детекције кроз ГИС са циљем планирања путем мобилних и стационарних уређаја употребом интернета или бежичне мреже. Такође, може се истаћи повезаност ГИС-а и ГПС-а. Као једна од могућности се помиње да се на основу времена путовања радио-сигнала израчунава удаљеност, односно позиција објекта кроз процес зван триангулација. Тиме се корисницима омогућава да у реалном времену прате своје кретање на карти коју могу учитати на свом (мобилном) уређају (Јовановић и сар., 2012).

Софтверске могућности ГИС-а се често преклапају са онима које су неопходне за функционисање других апликација, са посебним акцентом на софтвере за обраду слика (са апарата, камера, сателитских снимака) и компјутерски подржан дизајн (САД). Стога је данас разлика између обраде слика и ГИС-а све нејаснија јер слике постају важнији извор ГИС података. Ипак, на крају наводи да би се дилема могла разрешити посматрањем обраде слика првенствено као процеса извлачења информација из слика, а ГИС-а фокусираног на анализу информација (Bernhardsen, 2002).

### **3.4. ПРИМЕНА ГЕОГРАФСКОГ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА У ЛОВСТВУ И ЛОВНОМ ТУРИЗМУ**

Поред широке примене ГИС-а у другим привредним и непривредним гранама и даље се ГИС у довољној мери не користи у ловству и ловном туризму. Како је тема ове докторске дисертације везана за примену ГИС-а у бонитирању ловишта неопходно је дати основне примере конкретне примене и употреба ГИС-а у ловству и ловном туризму. Анализа примене ГИС-а ће бити дата кроз целине које описују могућу употребу али и фазе које је потребно спровести током рада са алаткама у оквиру ГИС софтвера.

#### **Примена ГИС-а у насељавању дивљачи**

Насељавање дивљачи на одређено подручје представља важну узгојну меру у ловном газдовању коју одликује дугачак, комплексан и врло скуп процес. На пример, у процесу реинтродукције (поновног насељавања) европског јелена у НП Фрушка гора је

коришћен ГИС. Процес реинтродукције се састојао од четири фазе и у свакој је коришћен географски информациони систем. То су следеће фазе: фаза изградње прихватилишта, фаза праћења стања популације, фаза одређивања могућих праваца миграције дивљачи и фаза смањивања негативних утицаја у ловишту (Марковић, 2012).

Када је у питању изградња прихватилишта улога ГИС-а је у одређивању локације прихватилишта. ГИС омогућава да се оцени положај и одлике терена који је изабран за насељавање дивљачи. Анализе се обављају тако што се прво дигитализује терен у ГИС-у а затим се уради анализа добијених података. Дигитализација подразумева претварање информација са класичне (аналогне) географске карте у дигитални формат (Поњигер, 2015). Када је у питању праћење популација дивљачи ГИС омогућава да се подаци о бројности дивљачи уносе у базе података, и да се са њима даље врше друге анализе. Могуће је анализирати податке о динамици популације, распрострањености дивљачи у ловишту, количини утрошене хране, радијусу кретања (телеметрија).

Све ове параметре је могуће просторно приказати, док се добијени подаци могу користити у процесу газдовања и планирања одстрела. Када је у питању миграција дивљачи ГИС омогућава да се добију прецизни подаци о кретању и задржавању дивљачи у одређеним деловима ловишта. На овај начин је могуће утврдити које локације погодују дивљачи и где би требало поставити ловно-узгојне објекте. Оно што је посебно битно када је у питању употреба ГИС-а у процесу насељавања дивљачи је и редукција негативних појава у ловишту. Ове појаве подразумевају могући негативни утицај који околина има на дивљач. Ту спада узнемиравање дивљачи, загађивање станишта и неконтролисан лов.

Анализе спроведене у ГИС-у могу допринети смањењу угрожености биодиверзитета једног ловишта пошто омогућава креирање бафер зона, односно зона утицаја неке појаве која може имати негативне последице по дивљач (попут појаве шакала у ловишту, паса луталица, дејства криволоваца, стварања депонија, појава заразних болести и слично). Из претходног се види да је могућност употребе ГИС-а у насељавању дивљачи изузетно важна и може имати вишеструке користи за корисника ловишта, али могу користити и код оцене одређених фактора приликом бонитирања.

### Примена ГИС-а у смањивању утицаја поплава у ловишту

Употребом ГИС-а могу се добити неке битне информације, које је тешко или немогуће добити, помоћу неких традиционалних метода када се говори о предвиђању поплава и сагледавању штета насталих њиховим деловањем (Meyer, 2009). ГИС омогућава да се за време поплава, острва на којима је лоцирана дивљач проналазе путем рачунара, уместо претрагом на терену која је за време поплава отежана. Једноставним уношењем водостаја у претходно креираном 3Д моделу терена ловишта поједностављује се проналазак делова ловишта где би се дивљач потенцијално могла концентрисати. На овај начин ГИС омогућава корисницима ловишта и другим кључним организацијама ефикасан начин долазака до података везаних за одбрану од поплава и заштиту дивљачи на плавним подручјима.

### Примена ГИС-а у приказу бројног стања дивљачи и ловно-узгојних објеката у ловишту

Бројност дивљачи у ловишту се у планским документима приказује табеларно, а како наводи Марковић (2012) када се ради о упоредној анализи више ловишта или одређене регије, покрајине или државе онда је тешко анализирати толики број податка. ГИС омогућава да се подаци о бројности прикажу просторно. Тако се на примеру Војводине приказује тематска карта просторног распореда срнеће дивљачи. Осим сликовитијег приказа, и приказа просторног распореда, на основу програма је извршено и класификовање ловишта на основу броја срнеће дивљачи. На овај начин се добија прегледна карта бројности дивљачи. Успех гајења дивљачи у ловишту зависи од броја ловно-узгојних објеката као што су хранилишта, појилишта и солишта. Као и код бројности дивљачи уносом у базу података могуће је добити тематску карту на којој се јасно види број и просторни распоред хранилишта за крупну и ситну дивљач. На основу тога се могу радити даље анализе везане за само ловиште или ловно подручје.

### Примена ГИС-а у приказу ловно-туристичке понуде у ловишту

ГИС омогућава да се на једноставан начин прикаже ловно-туристичка понуда ловишта. У зависности од фондова дивљачи и броја ловаца, свако ловачко удружење одређује квоте одстрела дивљачи које има да понуди у ловном туризму. На основу базе података може се креирати карта где ће бити приказана понуда дивљачи коју је могуће

одстрелити у ловном туризму. У ери све веће употребе друштвених мрежа и интернета ГИС омогућава да се клијенти на основу интерактивних карти упознају са понудом ловишта.

#### Примена ГИС-а у приказу утицаја појединих фактора у ловишту

Стање фондова дивљачи зависи од антропогених и од природних фактора. Антропогени фактори који делују на стање у ловишту се могу поделити у две групе. У једну спадају општи антропогени фактори као што су ниво урбанизације, степен индустријализације, развијеност саобраћајне мреже, климатске промене, односно сви фактори који одликују данашњицу (Марковић, 2012; Radeloff et al., 1999).

Другу групу антропогених фактора који делују на стање у ловишту се могу назвати ловачким факторима. Ови фактори су представљени са бројем ловочувара у односу на јединицу површине; затим уређењем ловишта које подразумева број и распоред ловно-узгојних објеката; степеном професионалности запослених и слично. Уз помоћ ГИС-а се може приказати директан утицај појединих антропогених и природних фактора на дивљач. На овај начин се могу вршити просторне анализе које са комбиновањем различитих ГИС алатки омогућавају кориснику ловишта да добије реалне податке о стању фондова гајене дивљачи.

Ако се сагледа општа и посебна употреба ГИС-а јасно се могу видети предности које ова технологија доноси. Оно што је посебно интересантно је сагледати могућности које ГИС пружа у оквиру утврђивања услова станишта животиња. Анализе станишта се могу довести у везу са бонитирањем тј. коришћењем одређених алатки које ГИС нуди и које омогућавају обраду и анализу података добијених истраживањем станишта.

На основу метода бонитирања које се користе у нашим ловиштима, затим прегледаних могућности опште примене ГИС-а и досадашње употребе ГИС-а у ловству и ловном туризму сачињен је посебан метод бонитирања ловишта употребом ГИС-а који ће детаљније бити приказан у наредном поглављу. Прво ће у поглављу четири бити приказан сам метод до којег се дошло теоријским истраживањем, а затим ће у поглављу пет бити презентована примена методе у ловишту „Капетански рит“ из Кањиже.

## **4. РЕЗУЛТАТИ ТЕОРИЈСКИХ ИСТРАЖИВАЊА - БЕНИТИРАЊЕ ЛОВИШТА УПОТРЕБОМ ГЕОГРАФСКОГ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА**

У делу рада који се односи на примену ГИС-а се могло запазити да је анализа услова станишта нешто што је нашло вишеструку примену у оквиру ГИС анализа. Ако се посматрају фактори, њихово оцењивање се састоји од анализе података и њиховог бодовања. Према томе, метод бонитирања употребом ГИС-а обухвата примену до сада дефинисаних техника и алата ради долажења до оцене фактора, уз коришћење делова метода који се налази у приручнику из бонитирања.

### **4.1. ОСНОВНЕ ПРЕТПОСТАВКЕ ФОРМИРАЊА МЕТОДА**

Метода бонитирања употребом ГИС-а представља обједињавање ГИС-а и досадашњег метода бонитирања који се користи у Србији. Наравно, како су основни фактори у ловишту специфични за сваки фактор посебно је приказана анализа и обрада података, а на крају је сваком фактору додељен одређени број бодова чиме је испуњен основни циљ бонитирања. Број бодова зависи од оцене сваке од компоненти које чине одређени фактор. Специфичност овог метода је у томе што се за бодовање користе помоћне табеле које су креиране као саставни део ове методологије. Табеле су креиране за сваки фактор, а састоје се из компоненти као делова одређеног станишног фактора, затим процентних распона и на крају оцене (броја бодова) на основу којих се врши бонитирање у зависности од резултата добијених ГИС анализом.

Треба нагласити да се метода бонитирања употребом ГИС-а примењује једнако за ситну и крупну дивљач. Разлике постоје искључиво код начина бодовања компоненти унутар фактора. У наредном делу рада ће бити описан начин бонитирања ловишта употребом ГИС-а. Биће детаљно приказан поступак обраде података у ГИС-у за све факторе, као и опис табела које се користе за бодовање фактора.

## **4.2. БОНИТИРАЊЕ ОСНОВНИХ ФАКТОРА У ЛОВИШТУ УПОТРЕБОМ ГЕОГРАФСКОГ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА**

Бонитирање ловишта употребом ГИС-а урађено је за све основне факторе у ловишту посебно за крупну и ситну дивљач. То су фактори: храна и вода, вегетација, тло, мир у ловишту, општа прикладност ловишта, климатски услови и конфигурација терена. Методологија се састоји из два дела и то обрада података у ГИС-у и бодовање фактора на основу табела. Обрада података, израчунавање и анализа рађени су помоћу програмског пакета ArcMap 10.3. Као основна алатка у оквиру овог програма коришћена је екстензија V-LATE 2.0 beta. Ова екстензија омогућава детаљнију анализу простора. Као део ГИС-а алатка V-LATE 2.0 beta поседује скуп алатки које омогућавају основна истраживања везана за еколошка и структурална истраживања. У основи је могуће вршити анализу седам различитих категорија (анализа подручја, облика, унутрашњости, граница, близине, разноликости и подела). Ова група стандарда уопштено описује облик, конфигурацију и састав простора и омогућава његову анализу. Помоћу ове алатке су вршене анализе података добијених из ловишта, а на основу чега се даље вршило бодовање. За потребе анализе су коришћени подаци везани за општину на чијој територији се налази ловиште које се бонитира, као и плански документи самог ловишта. То су просторни планови, пописи становништва, планска документа ловишта (ловна основа и годишњи план газдовања). Треба нагласити да су основу за поставку ове методе представљали радови (Vospernik & Reimoser, 2008; Radeloff et al., 1999; Tsou, 2004) у којима се помоћу ГИС софтвера анализирају и обрађују подаци везани за животну средину и анализу станишта.

Основни циљ обраде података у ГИС-у је добијање процентуалне заступљености одређене компоненте која чини основни фактор у ловишту. Да би се проценат бодовно вредновао и оценио формиране су помоћне табеле за оцењивање употребом ГИС-а. Помоћне табеле су добијене на основу параметара до којих се дошло консултовањем литературе која је у вези са бонитирањем ловишта, као и на основу искуства истраживача. База података која је коришћена за бонитирање је Приручник за бонитирање ловишта који се користи у нашим ловиштима (Томашевић и сар., 1997). Оно што је специфично за сам приручник је да постоје описно дати параметри на основу којих се врши бонитирање, а који су раније описани у другом поглављу. За разлику од приручника, у овој методи се компоненте у оквиру фактора одвајају и посебно анализирају и оцењују. Такође, у Приручнику се бонитирање врши за крупну и ситну дивљач посебно, где за сваку врсту

постоје посебни параметри који се бодују. Треба нагласити да је ова метода прилагођена отвореним ловиштима и условима који владају у тим ловиштима, и да је метод прилагођен за крупну и ситну дивљач док је у овој дисертацији као пример приказано бонитирање ловишта за срнећу дивљач и зеца. У наредном делу рада ће бити детаљније анализиран и приказан поступак оцењивања сваког од фактора у ловишту.

#### **4.2.1. ОЦЕНА ФАКТОРА ХРАНА И ВОДА**

Храна заједно са водом представља најважнији основни фактор у ловишту, и може бити биљног и анималног порекла. Најбоља ловишта су она у којима је количина доступне хране равномерно распоређена током целе године и приближно истог квалитета. Од изузетне важности је да у ловишту буде што више разноврсне хране. За дивљач је понуда зелене сочне хране најважнија јер преко сочне хране дивљач узима и неопходну количину воде, што није случај са сувом храном. На овај начин дивљач подмирује своје потребе за водом. Ипак, понуда природних извора воде у ловишту имају битну функцију за одређене врсте дивљачи али вода нема пресудан утицај када је у питању директно узимање у склопу исхране. Дивљач воду са природних извора узима у случају суша, када нема довољних извора сочне хране.

Према Приручнику за бонитирање фактор храна и вода представља основни фактор у ловишту. За овај фактор је могуће ловишту дати максималних 25 поена и код ситне и код крупне дивљачи. У самом приручнику нема детаљног образложења када је у питању оцена овог фактора. Дат је опис стања у ловишту и оцена која се може доделити. За сваку врсту дивљачи је дат посебан опис на основу којег стручно лице бодује факторе у ловишту.

Како би се прецизније одредила структура површина у самом ловишту у ГИС-у фактор хране и воде је подељен на више компоненти према структури површине у ловишту и то на: оранице; ливаде и пашњаке; шуме; воде и остало земљиште. Да би се добила заступљеност сваке компоненте у процентима потребно је извршити класификацију површина обрадом сателитских снимака и дигитализацију просторних планова општине на чијој територији се налази ловиште које се бонитира. Просторни планови који се користе су намена површина у општини, природни ресурси, заштита природних и културних добара, животне средине и мрежа насеља, функција, јавних служби и инфраструктурни системи. За потребе дигитализације се узимају одређени подаци чијом



се обрадом у ГИС-у добија дигитализована карта са тачно подељеном структуром површина у ловишту. Сама дигитализација обухвата поступак преношења информација са скениране карте ловишта у дигитални облик. Дакле, након обраде добија се дигитализована карта ловишта која омогућава да се добије процентуална намена површина у ловишту. На основу резултата се даље врши бодовање помоћу табеле. У основи оцене овог фактора су у обзир узете потребе срнеће дивљачи и зеца као најбројнијих представника крупне и ситне дивљачи наших отворених ловишта.

Главну природну храну срнеће дивљачи представља паша и брст, уз доступне ратарске културе (луцерка, стрна жита, кукуруз, репа, кромпир) и шумски плодови (храстов и буков жир, кестен и воће). Срне радо конзумирају и печурке, док у зимској исхрани узимају и пољске остатке ратарских култура (Ђорђевић и сар., 2009; Nesvedbova i Zejda, 1989). Дакле равничарски предели представљају идеални терен не само за крупну већ и за ситну дивљач, нарочито зеца (Поповић и Ђорђевић, 2010).

Зеца се веома добро адаптирао на услове живота у подручјима са обрадивим земљиштем. Бројност популације зечева је условљена разноврсношћу доступне исхране (житарице, трава са пањшака, гранчице, изданци). Када зечеви у стаништима имају приступ разноврсној исхрани током године, то се рефлектује на њихову репродуктивност и степен преживљавања, што утиче на повећање популације (Edwards et al., 2000). Када је у питању вода, она је дивљачи потребна у сушним периодима пошто је иначе дивљач узима преко сочне хране током испаше. И крупна и ситна дивљач своје потребе за водом задовољавају узимањем сочне хране (Томашевић и Радосављевић, 1972) чиме се управо оправдава процентни распон код прве три компоненте. Због тога је за максималан број бодова код воде стављен распон од 0-5%.

Као што се може видети у табели 24 направљен је процентни распон за сваку компоненту и у зависности од процента који заузима у ловишту том фактору се додељује број поена у распону од два до пет. Оно што треба истаћи је то да су ови процентни распони за сваку компоненту у оквиру овог фактора утврђивани на основу потреба дивљачи (крупне и ситне). Оранице, ливаде и пањшаци и шуме представљају најбоље станиште дивљачи. Како се може видети најбољи услови су у ловиштима у којима би имали 30% ораница, ливада и пашњака и шумица јер би се тако створио идеалан однос станишта за дивљач.

Табела 24. Бодовање фактора храна и вода по компонентама

Оранице	Ливаде и пашњаци	Шуме	Остало	Вода	Бодови
30-100%	30-100%	30-100%	0-5%	0-5%	<b>5 поена</b>
15-30%	15-30%	15-30%	5-15%	5-15%	<b>4 поена</b>
5-15%	5-15%	5-15%	15-30%	15-30%	<b>3 поена</b>
0-5%	0-5%	0-5%	30-100%	30-100%	<b>2 поена</b>

Извор: аутор

Компонента остало подразумева трстике и мочварне пределе, као и воћњаке и винограде који се у већини ограђују чиме нису доступни дивљачи па се ова компонента као и вода оцењује са максималним бројем бодова искључиво ако заузима мање од 5% површине ловишта.

На основу добијених резултата се приступа оцени сваке компоненте у зависности од процентуалне заступљености у ловишту. Када се оцени свих пет компоненти бодови се сабирају и добија се укупна оцена фактора храна и вода.

Према методологији бонитирања за крупну и ситну дивљач фактор храна и вода се укупно може бодовати у распону од 10 до 25 поена. Минимални број поена који се ловишту може доделити је 10, док уколико се ловишту додели максималних 25 поена сматра се да ловиште има изузетне услове за дивљач када је у питању доступност и понуда хране и воде. Поступак обраде података и табела за оцењивање се користе и за крупну и за ситну дивљач.

#### 4.2.2. ОЦЕНА ФАКТОРА ВЕГЕТАЦИЈА

Вегетација дивљачи даје храну и заклон и поред фактора храна и вода и састав тла представља један од најбитнијих фактора у ловишту. У овај фактор спада сва вегетација у ловишту без обзира да ли се она налази на пољопривредним, шумским или неплодним површинама. Вегетација зависи од надморске висине, педолошког састава тла, климе и утицаја човека.

Било да се ради о крупној или ситној дивљачи вегетација има изузетно важну улогу у опстанку дивљачи у ловишту (Беуковић, 2000; Ристић, 2007). Вегетација као основни

фактор ловишта важна је у облику следећих компоненти: као давалац хране, као давалац заклона, као стваралац и регулатор микроклиме станишта, као регулатор количине светла. Значај и присутност прехранбене компоненте условљени су двама компонентама: флористичким саставом биљног света и газдинским обликом у којем се тај биљни свет узгаја и користи. Наиме, монокултуре, интензивна хемизација у пољопривреди, па и шумарству (расаднички производи) као и остали негативни фактори утичу да се вредност овог фактора смањује, а супротна слика даје му већу вредност.

Како истичу Ђорђевић и сар. (2010) веома је важно усагласити бројност дивљачи са прехранбеним могућностима станишта и стањем вегетације. Ово захтева реалну оцену станишних услова у ловишту (бонитирање), познавање дивљачи (нарочито када има већи број врста), а затим стручно планирање и извођење лова и одстрела дивљачи. Када је у питању вегетација, оцена станишних услова у ловишту се односи на заступљеност природних извора хране (испасишта, хране за брст, плодносног жбуња и дрвећа), природних заклона (за одмор, заштиту младунаца), извора воде и др.

У анализи оцењивања вегетације ГИС методом акценат је стављен на компоненту давалац заклона. Да би вегетација могла да даје дивљачи заклон преко целе године, битно је да су поједини делови ловишта зими под биљним покровом. Од изузетног значаја су и мале шумске површине, грмље и живице јер дају заклон леглу (посебно ситној дивљачи) када осталог биљног покроба још нема.

Према томе је и рађена анализа у оцена овог фактора за крупну и ситну дивљач. Полазећи од ових чињеница се и вршило оцењивање овог фактора путем ГИС-а.

Израчунавање процента заступљености вегетације се врши на основу анализе сателитских снимака. Интересантно је напоменути да се у раду Gill et al. (1996) анализира могућа примена аеро снимака приликом приказивања промена површинске вегетације. Ово истраживање је значајно јер акценат ставља на довођење у везу популација срнеће дивљачи и вегетације у ловишту. За потребе бонитирања фактора вегетација (применом ГИС-а) користи се НДВИ (NDVI - normalized difference vegetation index). Нормализована разлика индекса вегетације је графички индикатор који се може користити за анализирање снимака добијених даљинском детекцијом (Hurley et al., 2014).

За мерење и мапирање густине вегетације користе се специјални сателитски сензори уз помоћ којих се добијају вишеслојни снимци који омогућавају разне анализе (Thanapura, 2007). Могуће је на основу сирових сателитских података у НДВИ вредностима креирати слике које дају прегледно стање терена по типу вегетације. Израђена је и скала која утврђује у којој мери је на одређеном простору заступљена вегетација ([www.hydrology1.nmsu.edu](http://www.hydrology1.nmsu.edu)). Вредности на овој скали се налазе у опсегу од -1.0 до 1.0. Области са ниском НДВИ вредности се оцењују са 0.1 или мање и ту обично спадају области чију површину покрива камење, песак или снег. Оскудна вегетација као што је грмље, пашњаци или одрђени усеви спадају у умерене НДВИ вредности. Високе НДВИ вредности (отприлике 0.6 до 0.9) одговарају густим вегетацијама у које спадају умерене тропске шуме или усеви на врхунцу свог раста ([www.phenology.cr](http://www.phenology.cr)).

За потребе овог истраживања се код крупне дивљачи као заклон за крупну дивљач рачуна сва вегетација која се према НДВИ индексу креће у распону од 0.4 до 1. У овај опсег спада вегетација од шипражија до шума. Како у свом истраживању наводе Vospernik & Reimoser (2008) за срнећу дивљач идеално станиште представљају предели са мањим шумицама уз доста отвореног простора. Дакле, већи шумски комплекси или чиста поља нису оно што одговара срнећој дивљачи. Идеално станиште представљају пољопривредне равнице прошаране са мањим шумицама (Jepsen et al., 2004). Пошто се за заклон код крупне дивљачи не користи површинска вегетације (траве) скала је померена на 0.4 док је за горњу границу узет максимум од 1. Што се тиче ситне дивљачи узет је распон од 0.3 до 1 пошто се као могуће станиште али и заклон за ситну дивљач узима трава и ниско растиње. Треба истаћи да се за потребе оцене овог фактора формира посебна табела која важи и за крупну и за ситну дивљач на основу које се врши бонитирање.

Према методологији бонитирања за крупну и ситну дивљач фактор вегетације се оцењује у распону 8-20 (табела 25). Минимални број поена који се ловишту може доделити за заступљеност вегетације је 8, а уколико се ловишту додели максималних 20 поена сматра се да ловиште има изузетне услове за дивљач када је у питању вегетација.

Да би се оценио фактор вегетација анализа сателитских снимака се ради за два периода у години (мај и децембар/јануар). У мају дивљач на свет доноси подмладак па је изузетно битно колико вегетације је заступљено у ловишту. Вегетација у том периоду служи за склањање младих од предатора и непогода, али и ради потребног мира. За други период је узет децембар и јануар као део године када је покривеност вегетацијом

минимална због зиме и пошто дивљач оскудева у природној храни потребно је да корисних ловишта редовно износи храну и со у хранилишта (Ристић, 2011). Оно што је битно нагласити је то да се хранилишта и солишта позиционирају управо у шумицама и деловима ловишта који имају доста растиња. На овај начин се дивљачи осигурава мир током узимања хране и соли што у зимским месецима може бити кључан фактор опстанка дивљачи у ловишту. ГИС омогућава да се добију прегледне карте ловишта које приказују распоред вегетације у ловишту и тиме олакшавају кориснику ловишта да на прави начин позиционира ловне објекте.

Да би се овај посао урадио на прави начин потребно је на основу добијених резултата заступљености вегетације у ловишту доделити одређени број бодова за овај фактор. Комбинацијом познавања биологије врста и њиховим потребама формирана је табела која омогућава бодовање.

Табела 25. Бодовање фактора вегетација по компонентама

Мај	Дец. – Јан.	Бодови
75-100%	35-100%	<b>10 поена</b>
50-75%	15-35%	<b>8 поена</b>
25-50%	5-15%	<b>6 поена</b>
0-25%	0-5%	<b>4 поена</b>

Извор: аутор

Као што се види из табеле 25 дати су распони у процентима на основу којих се додељује број поена. Да би ловиште добило максималних 20 поена потребно је да се на основу резултата НВДИ вредности у ловишту налази преко 75% покривености вегетацијом у мају и преко 35% у децембру и јануару. Веома је важно да се анализа стања вегетације ради у два периода током године пошто промене стања на самом терену могу имати утицај на стање и бројност популације (Christianson et al., 2013). На основу резултата добијених у ГИС-у приступа се сабирању вредности за мај и децембар/јануар и добија се коначан број бодова за овај фактор. Поступак обраде података и табела за оцењивање користе се код крупне и ситне дивљачи и за све факторе ће бити приказан на примеру ловишта „Капетански рит“ Кањижа.

### 4.2.3. ОЦЕНА ФАКТОРА ТЛО

Тло (земљиште) је важан фактор за формирање биљних заједница, а тиме посредно и за стварање прехранбених прилика станишта (Kjellander et al., 2006). Физичка својства земљишта и орографске прилике подручја важне су за сву длакаву и велики део пернате дивљачи, јер дивљач проведе сав или већи део живота (зависно од зоолошке систематике врсте) на земљишту.

За рад на одређивању бонитетног разреда ловишта важнији су педолошки моменти тј. потребно је знати тип земљишта с обзиром на педолошка својства (Белић, 2014). Сушна и оцедитија земљишта пружају за поједине врсте дивљачи, нарочито ситне али и неке врсте преживара (срна, муфлон) повољније услове за размножавање и прехрану. При бонитирању се мора водити рачуна о особинама земљишта у односу према зоолошким карактеристикама појединих врсте дивљачи, те на тај начин оценити подобност фактора земљишта за узгој сваке врсте дивљачи за коју се ловиште бонитира.

Као и код оцене осталих фактора формиране су табеле на основу којих се добијени резултати из ловишта бодују и затим прерачунавају као укупна оцена за тај фактор. У основи овог метода бонитирања је да се прво уради издвајање типова тла заступљених у ловишту, а да се затим сваки тип тла сврста у одређени бонитетни разред (I-IV).

Типови тла се сврставају у одређени бонитетни разред на основу упутства које је за типове тла дато у Приручнику за бонитирање ловишта. У приручнику је јасно приказано на основу којих параметара се врши сврставање тла у одређени бонитетни разред. То се врши на основу физичких својстава и педолошког састава тла.

Као што је и наведено у делу рада у којем су дате описне карактеристике за тло оцене се крећу од одличан до слаб, а одговарају једном од бонитетних разреда (I-IV) на основу којег се врши оцена и груписање типова тла за ловиште које се оцењује. Након што се утврди заступљеност одређеног типа земљишта у ловишту и према томе одреде бонитетни разреди за земљиште приступа се бодовању добијених резултата. Бодовање се врши као и код осталих фактора помоћу табеле, где се на основу процента заступљености одређеног бонитетног фактора додељују бодови.

Распон наравно зависи од квалитета земљишта јер сам квалитет земљишта директно утиче на кретање дивљачи на територији ловишта и на упражњавање основних животних навика. Оно на чега такође утиче тло је квалитет вегетације, али и потенцијале хране и воде. Дакле, као што се може видети из табеле 26 уколико у ловишту има више од 30% земљишта које спада у први бонитетни разред тој компоненти се за крупну дивљач даје 3,75 поена док се за ситну дивљач даје 5 поена. На основу параметара из табеле 26 се даље врши оцењивање. Процентни распон је идентичан али треба обратити пажњу да се број поена разликује и да се код крупне дивљачи креће од минималних 1,5 поена до максималних 3,75 поена колико се може дати за сваки бонитетни разред земљишта посебно.

Табела 26. Бодовање фактора тло код крупне и ситне дивљачи

I	II	III	IV	Бодови Крупна дивљач	Бодови Ситна дивљач
30-100%	30-100%	0-30%	0-30%	3,75 поена	5 поена
15-30%	15-30%	30-50%	30-50%	3,0 поена	4 поена
5-15%	5-15%	50-75%	50-75%	2,5 поена	3 поена
0-5%	0-5%	75-100%	75-100%	1,5 поена	2 поена

Извор: аутор

Када је у питању ситна дивљач минимални број поена за бонитетни разред је 2 док је максимални број поена 5. Наравно када се то прерачуна у укупан број бодова то значи да код крупне дивљачи фактор тло може бити максимало оцењен са 15 поена, док је минималан број поена 6. Када је у питању ситна дивљач максималан број поена је 20 док је минималан број поена 8.

#### 4.2.4. ОЦЕНА ФАКТОРА МИР У ЛОВИШТУ

Новија истраживања из биологије и екологије дивљачи, показала су да психички моменат код дивљачи има много већу и пресуднију улогу него што се то до сада претпостављало (Marković et al., 2017). Мир у ловишту нема само биолошко него и газдинско значење. Психички афекти су код дивљачи по правилу одраз стања мира у ловишту. Крупна дивљач се може привикнути и прилагодити на разне категорије

узнемиравања, али за успешан опстанак и узгој то привикавање није довољна подлога и предуслов за успешно постизање циља узгоја.

Прилагођавањем на новостворене животне услове могу се поједине врсте крупне дивљачи привикнути на неприродан начин живота. А тај промењени начин живота одражава се негативно на ритам и циклус прехране дивљачи (Nilsen, 2004). Измењени ритам и циклус прехране по правилу су извор знатних и газдински неподношљивих штета од дивљачи. Настаје стање које доводи у питање сваки економски аспект и перспективу одржавања и коришћења појединих врста дивљачи у таквим ловиштима.

Од степена мира у ловишту зависи и величина ловнопродуктивне површине ловишта. Основна карактеристика ловнопродуктивне површине је да дивљачи мора осигурати трајну могућност опстанка и размножавања, те да су опстанак и узгој дивљачи на том делу ловне површине газдински оправдани. Ако дивљач, због недовољног мира у ловишту не може у неком делу ловишта наћи услове за сталан опстанак и размножавање, мора се тај део ловне површине брисати из категорије ловнопродуктивне површине или ту површину редуцирати-кориговати фактором корекције, који је директно завистан од интензитета и значаја узнемиравања дивљачи. Тек тај редуковани део ловне површине може се уврстити у ловнопродуктивну површину. Ловнопродуктивна површина је база за израчунавање ловно-газдинског капацитета ловишта, величине бројног стања популације дивљачи, која се у ловишту може узгајати и користити.

Негативне компоненте које снижавају вредност основног фактора мира у ловишту су антропогеног и анималног порекла. Антропогене компоненте су последица разноврсних мера коришћења природних добара у ловишту као што је искоришћавање главног и споредних шумских производа, каптација водених залиха, тражење нафте и руда, коришћење пољопривредних површина и разне друге активности попут туризма, бициклизма, сакупљања биља или плодова у ловишту од којих најинтензивнији утицај има пољопривреда, саобраћај и интензитет лова.

У ово спада и начин коришћења дивљачи, који може бити легалан и нелегалан. И легалан облик коришћења дивљачи може узроковати велико узнемиравање дивљачи ако је нерационалан и претеран. Компонента анималног порекла дели се на узнемиравање природним непријатељима дивљачи (разни предатори) и остали фактори узнемиравања у ловишту (пси и мачке луталице, домаћа стока која пасе у делу ловишта). Како се сам



утицај разликује када је у питању крупна и ситна дивљач овде ће бити посебно анализирана оцена фактора мира у ловишту за крупну и ситну дивљач.

На основу анализе основних чинилаца који делују на мир у ловишту издвајају се три компоненте које се оцењују и то: густина ловаца на 100 ha, дужина путева у километрима на 100 ha ловишта и удео пољопривредног становништва у општини којој ловиште припада. У наставку ће бити описане формуле за израчунавање сваке од компоненти, а након тога ће бити описан начин бодовања сваке компоненте.

### **Густина ловаца на 100 ha ловишта**

Ловство је комплексна делатност у којој је лов условљен свим претходним припремним радњама и пословима (Група аутора, 1991). И сама активност стручне службе која газдује ловиштем има одређени утицај на дивљач и њено станиште. Изношење хране, обилазак ловишта, изградња и поправка ловно техничких и ловно узгојних објеката су послови које спроводе запослени у ловишту током године. Оно што свакако представља основни параметар барем код ове компоненте је густина ловаца на 100 ha ловишта. Иако велики број ловаца подразумева и већа улагања у ловиште у погледу гајења и заштите дивљачи, са друге стране велики број ловаца може изразито негативно деловати на станиште и дивљач. Често се дешава да се због великог броја ловаца у оквиру удружења формирају мини секције или групе са по неколико десетина чланова. Дешава се да више секција своје ловне активности врше исти дан (обично у различитим деловима ловишта) што може значајно утицати на узнемиравање дивљачи. Већи број чланова, а тиме и секција у неким ловиштима може деловати негативно на мир у ловишту.

Такође, поред групног лова у обзир треба узети и појединачан лов где сваки ловац са адекватном дозволом може ловити. У току ловне сезоне се повећава могуће узнемиравање дивљачи јер овакав вид лова подразумева претрагу терена возилом или пешке у пратњи ловочувара. Из свега наведеног се изводи закључак да је један од показатеља бољих станишних услова када је у питању фактор мир у ловишту свакако и оптималан број ловаца на 100 ha ловишта.

Густина ловаца на 100 ha одређује се на следећи начин:

$X = \text{Број ловаца} \times 100 / \text{укупна површина ловишта}$

Дакле, број ловаца се множи са количником 100 и укупном површином ловишта чиме се добија проценат густине ловаца на 100 ha ловишта. Број ловаца се узима из важеће ловне основе ловишта, док се површина ловишта добија дигитализацијом ловишта. Пошто се у оквиру оцене фактора храна и вода одређује укупна површина ловишта овај податак је могуће искористити за потребе израчунавања компоненте густина ловаца. На крају се бодовање врши помоћу табеле. У наставку ће бити анализирано бодовање.

### **Дужина путева у km на 100 ha ловишта**

Све врсте путне инфраструктуре: на бројне начине утичу на дивљач и њихова станишта. Саобраћајне мреже раздвајају станишта у мање издвојене делове стварајући бројне препреке. Саобраћај на животињске врсте утиче на два начина: прво је смањење станишта на којем животиње не могу више да задовоље све неопходне физиолошке потребе, а као друга последица се јавља велика удаљеност између различитих делова станишта у оквиру истог ловишта (Juell и сар., 2003). Управо саобраћајнице ограничавају кретање дивљачи и њихове дневне активности. То је посебно изражено у отвореним ловиштима, а највише је угрожена срнећа дивљач и зец. Како наводе Marković et al., (2017) поред других елемената, управо дужина путева унутар ловишта утиче на бројност код срнеће дивљачи. Већом концентрацијом путева се ловиште дели на више мањих целина чиме се смањује простор за дневну миграцију дивљачи. Дивљач је принуђена да чешће прелази пут приликом миграције што може довести до чешћег страдања. Када је у питању ситна дивљач, често се дешава да зечеве ноћу привлаче фарови од аутомобила и да страдају приликом истрчавања испред возила. Како наводе Clevenger & Huijser (2011) смањење повезаности станишта и ограничење кретања могу довести до пораста угинућа животиња, смањене репродукције и смањивања величине популације. Да би се добило стање у ловишту које се бонитира у оквиру ове компоненте спроводи се израчунавање дужине путева у km на 100 ha ловишта.

За израчунавање ове компоненте користимо следећу формулу:

$X = \text{Укупно km путева у ловишту} \times 100 / \text{укупна површина ловишта}$

Податак о укупној површини ловишта се добија као и код претходне компоненте, док се податак о укупно km путева у ловишту добија из ловне основе или на основу прорачуна

применом ГИС-а. На крају се бодовање врши помоћу табеле. У наставку ће бити анализирано бодовање.

### **Удео пољопривредног становништва**

Интензивна пољопривреда посебно у ловиштима која се налазе у равници и која су богата ораницама нанела је велике штете по станиште дивљачи, али и по саму дивљач. Сам утицај свакако зависи од интензитета пољопривредних радова, на чега утицај има број становништва који се у одређеној општини бави пољопривредом (Ристић и сар, 2010).

Када су у питању пољопривредне површине у ловишту обично су то велике парцеле под монокултурама, или више мањих парцела. Код великих монокултура се дешава да након скидања усева у ловишту остану велике чистине чиме се смањује могућност за склањање дивљачи од опасности. Са друге стране, и велики број малих парцела може негативно утицати на дивљач. Уколико је више власника парцела постоји могућност да се велики број пољопривредних радника у току сезоне ангажује око радова на појединачним парцелама чиме се значајно ремети мир дивљачи.

Посебну опасност представља укључивање већег броја пољопривредне механизације. Током кошења травно-детелинских комплекса, луцерки и житарица долази до великих губитака на дивљачи. Отуда се дешава да косачица покупи дивљач или да јој нанесе повреде које касније постају фаталне. Највеће жртве у ловишту су коке пољске јаребице, фазана, млади зечићи и ланад (Ристић и сар, 2010). Оно што представља посебну опасност је то што се дивљач временом привикла на одређене звуке (комбајна или трактора) па се дешава да се уместо да бежи од буке машине, остаје да лежи и бива буквално прегажена.

Поред страдања од механизације коришћење разних хемикалија и препарата којом се третирају пољопривредне културе често чине велике штете на дивљачи. Бројни су случајеви у прошлости када је због стављања профита од пољопривредне производње испред бриге о станишту дивљачи долазило до масовног тровања и уништавања читавих популација дивљачи.

У Новосадском атару је 2008. године забележено угинуће 160 примерака дивљачи од последица тровања. Према наводима ради се о отрову за уништавање пољских глодара

који је био постављен на њиве засејане пшеницом. Утврђено је да њиве припадају пољопривредној задрузи Ковиљ и да отров против глодара није по прописима убациван у рупе пољских штеточина већ је стављан на гомилице по ободу њива чиме је постао доступан дивљачи. Највише штете су претрпели фондови сrneће дивљачи и зеца.

Идентичан пример тровања услед третирања глодара забележен је 2014. године у Кикиндској општини. У атару Нових Козараца, Банатског Великог Села и Руског Села, ловци су на великим парцелама и крај великих путева приметили неконтролисано растушено семе, највероватније третирано пестицидима, а потом и уинулу дивљач. Више десетина јединки је уинуло, а посебан проблем је представљало то што се отрована дивљач завлачи у густише и шумарке чиме се теже проналази због чега долази до уинућа јер ловни радници не могу да реагују ([www.rtv.rs](http://www.rtv.rs)).

У ловишту Нова Црња је 2015. године такође забележен случај масовног тровања дивљачи. Пронађено је 24 грла уинуле сrneће дивљачи, а истрагом је утврђено да су грла страдала од средстава које се користи за сузбијање глодара а које је забрањено за коришћење.

Дакле, посредан утицај пољопривредног становништва на станиште је очигледан па се оцена ове компоненте у оквиру фактора мир у ловишту заснива на томе.

Удео пољопривредног становништва се код ГИС методе рачуна на следећи начин:

$X = \text{Пољопривредно становништво у општини} \times 100 / \text{укупан број становника у општини}$

Подаци за израчунавање ове компоненте се узимају из пописа становништва (узима се последњи попис) и затим се на основу добијеног процента из табеле читава број бодова који се дају овој компоненти.

**Бодовање на основу оцењивања сваке од компоненти**

Дакле, након што се добију резултати обрадом података везаних за ловиште потребно је бодовати сваку компоненту.

Табела 27. Бодовање компоненти у оквиру фактора мир у ловишту за крупну дивљач

Густина ловаца на 100 ха ловишта	Путева у km на 100 ха ловишта	Удео пољопривредног становништва	Бодови
0 – 0,5	0 – 0,1	0 - 3%	<b>5 поена</b>
0,5 – 1,0	0,1 – 0,3	3 - 5%	<b>4 поена</b>
1,0 – 1,5	0,3 – 0,5	5 - 10%	<b>3 поена</b>
>1,5	> 0,5	> 10%	<b>2 поена</b>

*Извор: аутор*

Како се може видети из табеле 27 за сваку компоненту постоји распон на основу којег се даје оцена од два до пет поена у зависности од процентног распона. Оно што је специфично је да су процентни распони идентични код крупне и ситне дивљачи са тим да је једина разлика код бодовања. Код крупне дивљачи се све компоненте бодују од два до пет поена.

У односу на крупну дивљач, ситна дивљач је доста отпорнија на утицај прве две компоненте (густина ловаца и путева) па се и поред идентичних распона као код крупне дивљачи овде могу доделити бодови у распону од 1,5 до 3 поена за прве две компоненте (густину ловаца и путева у ловишту). Као што се види из табеле 28 удео пољопривредног становништва се бодује у распону од 1 до 4 поена. На крају се врши сабирање бодова додељених за сваку компоненту чиме се добија укупан број бодова за фактор мир у ловишту.

Табела 28. Бодовање компоненти у оквиру фактора мир у ловишту за ситну дивљач

Густина ловаца на 100 ха ловишта	Путева у km на 100 ха ловишта	Бодови	Удео пољопривредног становништва	Бодови
0 – 0,5	0 – 0,1	3,0 поена	0-3%	<b>4 поена</b>
0,5 – 1,0	0,1-0,3	2,5 поена	3-5%	<b>3 поена</b>
1,0 – 1,5	0,3-0,5	2,0 поена	5-10%	<b>2 поена</b>
>1,5	> 0,5	1,5 поена	> 10%	<b>1 поена</b>

Извор: аутор

Када се то прерачуна у укупан број бодова то значи да код крупне дивљачи фактор мир у ловишту може бити максимално оцењен са 15 поена, док је минималан број поена 6. Када је у питању ситна дивљач максималан број поена је 10 док је минималан број поена 4.

#### 4.2.5. ОЦЕНА ФАКТОРА КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Фактор клима се код ситне дивљачи оцењује као један од фактора док се код крупне дивљачи оцењује у оквиру фактора општа прикладност ловишта. Климатски фактор је значајан лимитирајући фактор опстанка дивљачи. Клима се некада мењала као резултат промена природних околности. Развојем цивилизације, прецизније од почетка индустријске револуције до данашњег времена, равнотежа у природи је угрожена и нарушена. Климатске промене настале као резултат дејства антропогеног фактора, изазивају велике последице широм Земље.

Представници међународне организације IPCC (International Panel of Climate Change), предвидели су у свом извештају да ће, уколико се настави досадашњи тренд пораста температуре и загађења на крају овог века средња глобална температура увећати за 1,4°C до 5,8°C и драматично утицати на промену локалне и глобалне климе (Марковић и сар., 2005). Према сателитским снимцима, у периоду 1981-1991. године, на северној земљиној хемисфери (45° до 70° СГШ) дужина трајања лета продужена је за 12 дана, док је раст вегетације отпочео осам дана раније (Harrison et al., 2001).

Утицај климатских фактора у делу репродукције има највећи утицај на јесењу бројност популације код ситне дивљачи (Poročić et al., 1997). Како у свом раду наводе

Mysterud et al. (2003) климатски фактори у одређеним екосистемима могу имати пресудну улогу у густини популације код одређених животињских врста. Значај климатских фактора је узет у обзир за сваку од компоненти, а у наредном делу ће бити приказан начин оцењивања: средње температуре ваздуха, падавина, инсолације, трајања снежног покривача и суше.

### **Средња температура ваздуха**

Пораст атмосферске температуре изазива низ секундарних климатских промена попут повећања средње глобалне брзине испаравања, измене фреквентности падавина, облачности и магловитости, прерасподелу сушних и кишних зона и слично. Пораст температуре ваздуха утиче и на повећавање температуре водених површина и на њихово ширење на рачун топлења области под ледом. Ширење површине под водом условљава и повећање нивоа мора. За последњих 100 година глобални, средњи ниво мора порастао је за 10 cm до 25 cm и наставља да расте брзином од 1,2 mm до 5,5 mm годишње (Aber & Freuder, 2000). Виша температура проузрокује веће испаравање, што доводи до бржег исушивања тла. Повећање испаравања у појединим областима изазива суше, док у другим областима доводи до обилних киша. Промене циклуса воде, могу проузроковати поплаве и ерозије тла. Велике поплаве које су се раније догађале у просеку на сваких 100 година, могу се понављати сваких 10 или 20 година. Поплаве могу постати дуготрајније, угрожене области знатно веће тако да могу захватити подручја за која је сматрано незамисливим да буду поплављена. Управо варијације температуре и њихов утицај на станиште могу имати негативни утицај на дивљач. Због тога је неопходно анализирати све параметре у оквиру компоненте средња температура ваздуха.

Када се прати температура ваздуха, анализирају се параметри попут: средње месечне, сезонске и годишње температуре ваздуха, годишње амплитуде температура, типа климе, апсолутне минималне и максималне температуре ваздуха, просечног датума појављивања раног мраза, најраније и најкасније појаве мраза и просечног периода са мразем. Сви ови параметри имају важну функцију у животу дивљачи јер имају утицај на живот јединке, њене репродуктивне способности и опстанак потомства. Како наводе (Albon et al., 1983; Pettorelli et al., 2003) варијације у клими резултирају рани раст посебно код крупних биљоједа, и могу довести до поремећаја у каснијем развоју јединки. Повишена температура ваздуха, може да доводе бремениту женку до топлотног стреса, изазивајући хипертермију мајке што даље доводи до повећања феталних поремећаја,

редукције броја младих и њихове смањене виталности (Pettorelli et al., 2002). Све ово је узето у обзир приликом утврђивања распона температуре и бодова за овај фактор.

Као што се види из табеле 29 извршена је подела на годишња доба док су распони дати за свако годишње доба посебно. На основу интерполације података о просечним температурама метеоролошких станица које се налазе на површинама ловишта врши се бодовање. Ако је температура преко одређене просечне температуре за свако ловиште које се бонитира додељује се 1 поен. Уколико је испод одређене просечне температуре додељује се 0,5 поена. На крају се сабира број поена додељен за свако годишње доба што даје укупан број бодова за ову компоненту. Максималан број бодова може бити 4 док је минималан број бодова 2.

Табела 29. Бодовање компоненте средња температура ваздуха

Пролеће (мар-мај)	Лето (јун-авг)	Јесен (сеп- нов)	Зима (дец-апр)	Бодови
$T > 10^{\circ}\text{C}$	$T > 20^{\circ}\text{C}$	$T > 10^{\circ}\text{C}$	$T > 0.5^{\circ}\text{C}$	<b>1,0 поена</b>
$T < 10^{\circ}\text{C}$	$T < 20^{\circ}\text{C}$	$T < 10^{\circ}\text{C}$	$T < 0.5^{\circ}\text{C}$	<b>0,5 поена</b>

Извор: аутор

## Падавине

За праћење падавина, важни су параметри: средње месечне и годишње количине падавина и број дана са падавинама. Осим падавина које се излучују у виду киша које су од круцијалног значаја за живот дивљачи у време сушних месеци, такође је важно праћење просечне вредности количине снежних падавина, просечно трајање падавина са снежним покривачем као и појава првог снега и дужина његовог трајања. Количине снежних падавина и задржавање снежног покривача су од великог значаја за шумске екосистеме, јер снежни покривач омогућава поступније и трајније влажење тла што је од посебног значаја за прве месеце вегетационог периода. Међутим, као и превелике кише које наносе велике губитке ситној дивљачи, а нарочито њиховом подмлатку, велика дебљина снежног покривача, предуго задржавање и хватање ледене покорице могу да нанесу огромне губитке крупној дивљачи. Важан фактор су и ваздушна кретања, при чему се прати средња месечна брзина ветра и руже ветрова по сезонама, као и јачи удари ветрова и олује.



За добијање података у вези са падавинама се може користити прорачун просечних падавина за Србију. У обзир се узима територија општине на чијој територији се налази ловиште. На основу добијених резултата се врши бодовање компоненте падавине.

Табела 30. Бодовање компоненте падавине

Средња годишња количина падавина	Бодови
1.100-2.000	2,0 поена
900-1.100	1,5 поена
600-900	1,0 поена
600 > mm > 2.000	0,5 поена

Извор: аутор

Како се може видети из табле 30 дати су распони падавина и поред њих број бодова који се додељују. Тако, на пример уколико је количина падавина од 1.100 mm до 2.000 mm ловишту се додељује максималних 2 поена, и даље у зависности од распона број поена се смањује за 0,5 поена.

### Инсолација

Трајање осунчаности, односно инсолација зависи од дужине обданице, географске ширине, годишњег доба, облачности, експозиције терена и отворености хоризонта. Светлост утиче на понашање и оријентацију животиња у простору. Од сезонских промена режима светлости, зависе сезонске активности и динамика размножавања животиња. Механизам дејства светлости посредно утиче на хипоталамус, хипофизу и епифизу, а тиме и на хормонски статус и физиолошко стање животиње и њен репродуктивни потенцијал (Група аутора, 2013). Сунчева светлост утиче на репродуктивни циклус јер покреће хормонску активност, која контролише раст роговља срнеће и јеленске дивљачи.

Режим облачности је такође веома значајан, као и средњи број ведрих и тмурних дана. Годишњи ход облачности поклапа се са годишњим током релативне влажности ваздуха. Магла је веома значајан фактор, региструје се просечан број дана са маглом, као и који је месец са највећим бројем магловитих дана што је значајно за ублажавање

температурних екстрема. У овом делу нису детаљније анализирани магла и режим облачности већ искључиво инсолација.

Табела 31. Бодовање компоненте инсолација

Трајање инсолације	Бодови
$h > 2.100$	<b>1,50 поена</b>
$h < 2.100$	<b>0,5 поена</b>

Извор: аутор

Када је у питању инсолација бодовање се врши на основу података метеролошких станица које се налазе на површинама ловишта. У зависности од укупног броја часова инсолације у општини на чијој територији се налази ловиште могу се доделити бодови. Као што се може видети из табеле 31 ако је инсолација траје више од 2.100 ha годишње онда се ловишту додељује оцена 1,50 док ако је тај период краћи од 2.100 ha ловиште добије 0,5 бодова (Група аутора, 2013).

### Снежни покривач

Снежни покривач може представљати велику опасност по дивљач у ловишту. Оно што представља опасност је дужина задржавања снежног покривача. Узимајући у обзир да се дивљач услед поледице и дубоког снега теже креће и умара долази до потешкоћа у тражењу хране. Слаба и изгладнела дивљач представља лак плен за предаторе. И поред тога што корисник ловишта износи храну на хранилишта дешава се да због снега и леда дивљач не може да дође до хранилишта и да због глади угине. На ово утиче и покривеност површинске вегетације која би могла да омогући дивљачи да преживи али услед снежног покривача није у могућности да дође до хране. Покривеност површинске вегетације ледом или снегом значајно може да поремети ситну дивљач јер је користи доста интензивније у односу на крупну дивљач.

За податке о висини снежног покривача користе се подаци метеролошких станица које се налазе на територији ловишта (или суседних ловишта) на којем се спроводи бонитирање. Дакле, као што се може видети из табеле 32 задржавање снежног покривача до 2 месеца се узима као оптимум и за то се добија максималних 1,5 поена док је задржавање снега преко 3 месеца оцењено као изразито негативно и бодује се са 0,5 поена.

Уколико период снежног покривача траје између 2 и 3 месеца ловишту се додељује 1 поен.

Табела 32. Бодовање компоненте снежни покривач

Задржавање снега	Бодови
до 2 месеца	<b>1,5 поена</b>
2-3 месеца	<b>1,0 поена</b>
Више од 3 месеца	<b>0,5 поена</b>

Извор: аутор

### Суша

Суша може да има велики негативан утицај на пољопривреду и пратеће активности. Негативни физички и еколошки услови суше значајно утичу на станиште дивљачи. Високе пролећне и летње температуре и мала количина падавина, у комбинацији са ниским нивоом подземних вода, повећава степен ризика од пожара. Како пожари најчешће настају на пашњацима, ливадама и травњацима уништавањем вегетације долази до угрожавања како станишта, тако и дивљачи. Уз то суша доводи до исушивања потенцијалних водених површина које дивљач користи као појилишта. Посебно су угрожена ловишта која на својој територији немају веће природне водене површине (Група аутора, 2013)

Код рангирања нивоа ризика од суше, примењује се класификација опасности у две категорије. Степен ризика од суше се утврђује на основу класификације SPI (стандардизовани индекс падавина) и повезаних утицаја. Као што се може видети у табели 33 ова компонента се оцењује са максималних 1 поен када је SPI у распону већем од -1,282 и мањем од +1,282. Уколико се поступком израчунавања у ГИС-у утврди да је SPI мањи од -1,282 и већи од +1,282 онда се компонента бодује са 0,5 поена.

Табела 33. Бодовање компоненте суша

SPI индекс	Бодови
$-1,282 < SPI < +1,282$	<b>1,0 поена</b>
$-1,282 > SPI > +1,282$	<b>0,5 поена</b>

Извор: аутор

Након бодовања сваке компоненте посебно врши се сабирање бодова додељених за сваку компоненту чиме се добија укупан број бодова за фактор климатски услови код ситне дивљачи. Када се то прерачуна у укупан број бодова то значи да код ситне дивљачи фактор климатски услови може бити максимално оцењен са 10 поена, док је минималан број поена 4.

#### **4.2.6. ОЦЕНА ФАКТОРА КОНФИГУРАЦИЈА ТЕРЕНА**

Фактор конфигурација терена се код ситне дивљачи води као посебан, док се код крупне дивљачи овај фактор оцењује у оквиру фактора општа прикладност ловишта. При процени погодности конфигурације терена издвојена су два параметра и то: надморска висина и експозиција терена. Геостатистичка и картографска обрада просторних података је анализирана и представљена коришћењем различитих ГИС алатки.

За потребе добијања податка користи се ДЕМ модел (дигитални елевациони модел). ДЕМ подразумева податке о терену у облику решеткасте (мрежне) матрице висине терена. Мрежне ћелије имају облик квадрата чија темена представљају висинске тачке, а странице су паралелне са осамом координатног система. ДЕМ се користи за одређивање надморске висине, експозиције и нагиба (Динић и сар., 2011) док ће се овде користити искључиво за добијање података везаних за надморску висину и експозицију.

#### **Надморска висина**

Надморска висина се дефинише као растојање у метрима по вертикали, од средњег нивоа површине океана до неке тачке на земљиној површини. Код описивања географских објеката (планина, језеро, поље и др) на топографској карти, варијације у висини се означавају изохипсама, а карактеристичне коте су означене тачком уз коју стоји висина у метрима. На општим географским картама висина је приказана хипсометријском скалом, која различитим бојама приказује различите висине (од зелене за низије, преко жуте за побрђа, до браон за планине и беле за високо планинске врхове) (Марковић, 1968).

Када је у питању скала оцењивања надморске висине употребом ГИС-а направљена је помоћна табела на основу које је могуће читавати добијене вредности у облику оцене. Како истиче Петровић (2013) зец је полустепска дивљач којој највише одговарају висине до 600 m. Висине од преко 600 m надморске висине изразито не погодују одређеним врстама ситне дивљачи па се стога и оцењују са мањим бројем поена.

Према табели 34 надморска висина се дели на четири категорије и за сваки део важи различити распон надморске висини што адекватно оцени која се додељује за конкретно ловиште носи одређени број поена. Поени се сабирају што даје коначни број поена за надморску висину. Као што се може видети у табели 34 број поена се може кретати од 0,40 до 0,75.

Укупна оцена зависи од варијације надморске висине у ловишту. Као што се види из табеле 34 већи број поена се добија уколико је ловиште у већем делу равничарско до благо брежуљкасто. У зависности од тога колико је процентуално ловиште у одређеној надморској висини ловиште се бодује од 0.40 до 0.75 бодова. Дакле, сабирају се четири резултата који одговарају подели на надморске висине и збир даје коначан број бодова за надморску висину.

Табела 34. Бодовање компоненте надморска висина

<b>0-200 m</b>	<b>200-600 m</b>	<b>600- 1200 m</b>	<b>1200+</b>	<b>Бодови</b>
50-100%	45-100%	0-20%	0-10%	<b>0,75 поена</b>
20-50%	20-45%	20-30%	10-20%	<b>0,60 поена</b>
10- 20%	10- 20%	30-50%	20-30%	<b>0,5 поена</b>
0-10%	0-10%	50-100%	30-100%	<b>0,40 поена</b>

Извор: аутор

Максималан број бодова који се добија за надморску висину може бити 3 поена, док је минималан број поена 1,6.

### Експозиција

Експозиција или положај терена према странама света утиче на светлост, температуру и влажност. Свака експозиција има своје повољне и неповољне особине. На већим надморским висинама јужне експозиције су најбоље осветљене, најтоплије и најсувље, док су северне слабије осветљене хладније и влажније. Оно што је битно истаћи је то да је нагиб терена врло значајан за узгој воћкарица које могу бити извор хране многим врстама дивљачи ([www.agropartner.rs](http://www.agropartner.rs)).

Табела 35. Бодовање компоненте експозиција

J, ЈИ, ЈЗ (112,5° - 247,5°)	З,И (247,5°- 292,4° и 67,5° – 112,5°)	СЗ, СИ (292,5°- 337,5° и 22,5°- 67,5°)	С (337,5°- 360° и 0°- 22,5°)	Бодови
<b>2 поена</b>	<b>1,5 поена</b>	<b>1,0 поена</b>	<b>0,5 поена</b>	
J-Југ ЈИ-Југоисток ЈЗ-Југозапад	З-Запад И-Исток	СЗ-Северозапад СИ-Североисток		

Извор: аутор

На основу анализе ДЕМ-а долази се до оцене овог фактора. Као и код надморске висине овде се издвајају четири распона којима се додељују бодови на основу опсега. Први распон се налази у опсегу 112,5° до 247,5° и оцењује се као најоптималнија за ситну дивљач па се уколико је ловиште у овом распону за експозицију додељује максималних 2 поена. За други опсег је распон 247,5° до 292,4° и 67,5° до 112,5° (могући број бодова 1,5), за трећи опсег је распон 292,5° до 337,5° и 22,5° до 67,5° (могући број бодова 1) док је за четврти опсег распон 337,5° до 360° и 0° до 22,5° (могући број бодова 0,5).

На крају се врши сабирање бодова додељених за надморску висину и експозицију чиме се добија укупан број бодова за фактор конфигурација терена (код ситне дивљачи). Укупан број бодова код ситне дивљачи за овај фактор може бити максимално 5 поена, док је минималан број поена 2.

#### 4.2.7. ОЦЕНА ФАКТОРА ОПШТА ПРИКЛАДНОСТ ЛОВИШТА

Оно што је специфично је то што се код ситне дивљачи фактор општа прикладност ловишта разликује у односу на крупну дивљач. Треба напоменути да се у оквиру овог фактора када је у питању крупна дивљач оцењују две додатне компоненте које код ситне дивљачи представљају одвојене факторе. То су климатски услови и конфигурација терена.

У наредном делу рада ће бити посебно приказан начин оцене опште прикладности ловишта за ситну и крупну дивљач употребом ГИС-а.

##### 4.2.7.1. ОПШТА ПРИКЛАДНОСТ ЛОВИШТА – СИТНА ДИВЉАЧ

Специфичност овог фактора је да се састоји из више компоненти и да се свака оцењује посебно у односу на добијени пропрачун у ГИС-у. Компоненте које су издвојене

и за које је направљена скала у табелама су: (А) Површина ловишта у хектарима, (Б) Број становника који долази на једног ловца, (Ц) Удео неловне површине у ловишту и (Д) Површине потенцијалних плављења. Као што се види у табели 36 свака компонента се може оценити у распону од 1 до 2,5 поена. Управо то и утиче на укупну оцену за овај фактор.

Табела 36. Бодовање опште прикладности ловишта за ситну дивљач

Површина ловишта у ha	Број становника на једног ловца	Удео неловне површине у ловишту	Површине потенцијалних плављења	Бодови
> 15.000	< 80	< 8%	< 10%	<b>2,5 поена</b>
10.000 - 15.000	80 - 110	8 – 12 %	10 – 30 %	<b>2,0 поена</b>
5.000 - 10.000	110 - 140	12 -15 %	30 -50 %	<b>1,5 поена</b>
< 5.000	> 140	> 15%	> 50%	<b>1,0 поена</b>

Извор: аутор

### Површина ловишта у ha

У погледу величине ловишта, крупној дивљачи одговара већа површина ловишта док ситна дивљач може функционисати и на мањим површинама. Ипак, веће ловиште има своје предности пошто се лакше спроводи планирано газдовања и за разлику од мањих ловишта смањен је утицај на само станиште. Већа површина ловишта одговара дивљачи пошто се спроводе сличне газдинске мере и омогућава опстанак дивљачи на већем простору.

Како наводе Томашевић и сар. (1997) ловишта у којима је веће учешће шумских површина могу имати мању површину, док ако има више пољопривредних површина ловиште мора бити пространије. Највећа ловишта треба да буду чисто пољска ловишта. Правилник о ловочуварској служби (члан 5) дефинише да максимална површина по ловочувару не може бити већа од 20.000 ha што значи да је за ту величину ловишта довољно запослити једног ловочуvara. Ово јасно указује да је то оптимална величина ловишта на којој се могу спроводити адекватне мере газдовања до 20.000 ha. Ипак, величина ловишта нема пресудан утицај на станиште. Много је битније да ловиште буде заокружена целина која на својој површини нуди адекватне услове за све гајене врсте дивљачи.

Уз помоћ ГИС софтвера утврђује се тачна површина ловишта и на основу тога се из табеле додељује одређени број бодова овој компоненти. Оптимална површина ловишта треба да буде између 15.000 ha и 30.000 ha. Према табели 36 ловишта која имају преко 15.000 ha добијају максималних 2,5 поена. Ловишта која заузимају између 10.000 и 15.000 ha се оцењују са 2,5 поена, ловиштима од 5.000 до 10.000 ha се додељује 1,5 поена, док се ловиштима мањим од 5.000 ha даје 1 поен.

### **Број становника на једног ловца**

Приликом одређивања скале за број бодова који се додељује за ову компоненту анализиран је и број ловаца који долазе на једног становника у другим земљама Европе. Оно што такође треба узети у обзир је број становника државе и густина насељености. Ипак основни параметар је свакако број ловаца по становнику. Најбоље би било да је тај однос 1:1 јер би то значило да је та земља у потпуности развила култ ловства. Сама бројност ловаца показује колико се у одређеној држави пажње посвећује ловству и ловачкој традицији.

У нашој земљи се број ловаца смањивао током последњих 20 година. Управо је то и утицало на пад квалитета и организацију удружења пошто се једним делом финансирање удружења и ловачких организација остварује од ловаца (путем чланарине). У табели 37 се може видети број ловаца по становнику у државама Европе и може се упоредити са нашом земљом. У нашој земљи је 2010. године било регистровано 80.000 ловаца, али се тај број ловаца смањивао из године у годину. Према подацима из 2014. године у нашој земљи се број регистрованих ловаца креће између 50.000 и 60.000 ловаца ([www.lovstvo.info](http://www.lovstvo.info)). Оно што треба да брине је што се тај број и даље смањује што додатно може отежати финансирање и организацију ловачких удружења.

Када је у питању оцена саме компоненте за одређено ловиште битно је направити прорачун и на основу табеле бодовати ловиште. Да би се овај прорачун направио за ловиште у којем се оцењује фактор опште прикладности ловишта користе се подаци из последњег попис становништва за општину чијој територији припада ловиште, као и подаци о броју ловаца удружења (узима се из ловне основе ловишта). Дакле, битно је одредити број становника на једног ловца (X), а то се добија на следећи начин:

$X = \text{Укупан број становника} / \text{Укупан број ловаца}$



Дакле, количник укупног броја становника и укупног броја ловаца (ловци удружења) представља број становника на једног ловца. На основу резултата врши се бодовање уз помоћ табеле. Уколико у ловишту има мање од 80 становника на једног ловца онда се ловишту додељује 2,5 поена. Даље се у зависности од резултата додељује 2 поена (распон 80-110 становника), затим 1,5 поена (распон 110-140 становника) и на крају најмањи број поена 1 се додељује уколико иде преко 140 становника на једног ловца.

Табела 37. Подаци о броју ловаца у појединим земљама европског континента у 2010. години

Земља	Км <sup>2</sup> * 10 <sup>3</sup>	Број стан. (милион)	Густина насељености	Број ловаца	Број ловаца по становнику
Француска	643	64,1	99,5	1.331.000	1:48
Немачка	358	82,5	231	351.000	1:233
Италија	301	58,1	193	750.000	1:77
Шпанија	505	40,5	85	980.000	1:41
В.Британија	245	61,1	248	800.000	1:76
Данска	43	5,5	126	165.000	1:33
Финска	338	5,2	15	38.000	1:17
Норвешка	324	4,7	14	190.000	1:24
Шведска	450	9	20	290.000	1:31
Естонија	45	1,3	29	16.600	1:78
Летонија	65	2,3	35	25.000	1:92
Литванија	65	3,6	55	32.000	1:112
Пољска	313	38,5	123	106.000	1:363
Белгија	31	10,4	341	23.000	1:452
Ирска	70	4,2	58	350.000	1:12
Луксембург	3	0,5	192	2.000	1:250
Холандија	42	16,7	395	27.000	1:618
Аустрија	84	8,3	98	118.000	1:70
Чешка	79	10,2	129	110.000	1:93
Мађарска	93	10,1	109	55.000	1:185
Словачка	49	5,4	110	55.000	1:100
Словенија	20	2	100	22.000	1:91
Швајцарска	41	7,6	185	30.000	1:243
Кипар	9	0,8	89	45.000	1:15
Грчка	132	11,1	84	235.000	1:45
Малта	0.3	0,4	1333	15.000	1:27
Португалија	92	10,6	115	230.000	1:43
Албанија	29	3,6	124	14.000	1:257
Б и Х	51	4,6	90	50.000	1:80
Бугарска	111	7,7	69,5	110.000	1:70
Хрватска	57	4,5	79	55.000	1:73
Румунија	230	22,2	94	60.000	1:361
Србија	77	10,2	132	80.000	1:126
Турска	781	73,2	94	300.000	1:244

Извор: Annual Report 2009-2010, FACE

([http://www.face.eu/sites/default/files/attachments/data\\_hunters-region\\_sept\\_2010.pdf](http://www.face.eu/sites/default/files/attachments/data_hunters-region_sept_2010.pdf))

### **Однос ловне и неловне површине**

Податак о укупној ловној и неловној површини у ловишту се добија дигитализацијом ловишта и израчунавањем процентуалне заступљености. У оквиру фактора храна и вода се у ГИС-у добијају прецизни подаци о укупним површинама у ловишту. Ти подаци се користе и за ову компоненту. Да би се оценила компонента користи се табела 37 са процентим распонима. Уколико је у ловишту мање од 8% територије неловна површина ловиште добија максималних 2,5 поена. Даље се број поена смањује за 0,5 у зависности од заступљености неловне површине (10-30%; 30-50% и преко 50%).

### **Површине потенцијалних плављења**

Површине потенцијалних плављења се утврђују прорачуном у ГИС-у уз консултације метеоролошких података Републичког хидрометеоролошког завода Србије. За потребе утврђивања површина потенцијалних плављења користе се сателитски снимци на основу којих се израђује дигитални модел терена за дато ловиште. Са ДЕМ-ом уз комбинацију топографских карата општине одређене су коте надморске висине за сваку тачку територије. Оно што је такође потребно је прикупити и анализирати историјске податке о просечном нивоу воде и екстремима (минимални и максимални водостај). Ови подаци се добијају на основу хидрометеоролошких података за хидролошку станицу која се налази на територији општине или је најближа територији општине ловишта у којем се врши бонитирање.

Помоћу података израђује се карта опасности од поплава на територији ловишта. На основу карте се добија проценат нивоа опасности (просечан ниво воде) од поплава, а као основу за ово утврђивање користимо утврђене надморске висине у ловишту. Управо се уз помоћ тог процента може извршити бодовање за компоненту површине потенцијалних плављења. Уколико је више од половине површине ловишта угрожено поплавама ова компонента добија минимални број бодова (1 поен). Даље, како се смањује површина потенцијалних плављења ловиште добија више поена, а максималних 2,5 поена се ловишту додељује уколико је проценат површине потенцијалних плављења мањи од 10%. На крају се врши сабирање бодова додељених свакој од четири компоненте које чине овај фактор. Фактор општа прикладност ловишта за ситну дивљач се може бодовати са максималних 10 поена док је минималан број поена који се може доделити 4.

## 4.2.7.2. ОПШТА ПРИКЛАДНОСТ ЛОВИШТА - КРУПНА ДИВЉАЧ

У ГИС методи фактор општа прикладност ловишта је подељен на четири компоненте и то: (А) Однос дужине границе шуме и поља према укупној дужини границе; (Б) Однос површине ливада и пашњака према укупној површини ловишта; (Ц) Конфигурација терена и (Д) Климатски фактор. Дакле, компоненте на које се дели овај фактор су идентичне као у Приручнику из бонитирања али се процентни распони и бодови разликују.

**А) Однос дужине границе шуме и поља према укупној дужини границе**

Граница између поља и шума представља појас у којем се дивљач највише задржава, јер ту има и храну и заклон, као и могућност да на време запази и избегне евентуалну опасност. Већа заступљеност ствара повољне услове за дивљач што је и представљало основу за формирање табеле за оцењивање. Дакле проценат односа дужине границе шума и поља се добија на следећи начин:

Граница поља : Укупна дужина граница ловишта =  $X : 100$

$X = \text{Граница поља} \times 100 / \text{Укупна дужина граница ловишта}$

Множи се дужина границе које излазе ка пољу са бројем 100 и дели са укупном дужином граница ловишта. На основу овога се добија проценат који се даље читава из табеле. Максимални број поена (10) се добија уколико је проценат односа дужине граница шума и поља преко 75% у односу на укупну дужину границе. Из табеле 38 се могу видети остали процентни распони и број бодова.

Табела 38. Бодовање компоненте однос дужине границе шуме и поља према укупној дужини границе

Заступљеност	Бодови
75+%	<b>10</b>
50-75%	<b>8-9</b>
25-50%	<b>6-7</b>
5-25%	<b>5</b>
0-5%	<b>1-4</b>

Извор: аутор

**Б) Однос површине ливада и пањшака према укупној површини ловишта**

У оквиру ове компоненте се рачуна однос површине ливада и пашњака према укупним ловним површинама ловишта. Значај ливада и пашњака у ловишту је вишеструк. То је посебно изражено код крупне дивљачи која користи свежу сочну храну чиме надокнађује и потребе за водом. Подаци о укупној површини ливада, као и укупној површини ловишта су добијени дигитализацијом ловишта у оквиру фактора храна и вода. Да би се добила процентуална заступљеност ове компоненте користимо следећу формулу:

Укупна површина ловишта : 100 = Површина поља и ливада : X

$X = \text{ПЛП} \times 100 / \text{УПЛ}$

Дакле, множи се укупна површина ливада и пашњака са бројем 100 и дели се са укупном површином ловишта. У зависности од добијеног процента врши се бодовање уз помоћ табеле 39. Уколико је та површина преко 30% ловиште добија максималних 8 поена, док се даље у зависности од смањивања процентне заступљености смањује и број поена за ову компоненту као што се може видети из табеле. Минимални број бодова које ловиште може добити је од 1 до 3 и то уколико је однос површине ливада и пашњака према укупној површини ловишта мањи од 5% (табела 39).

Табела 39. Бодовање компоненте однос површине ливада и пашњака према укупној површини ловишта

Заступљеност	Бодови
30+%	<b>8</b>
20-30%	<b>7</b>
10-20%	<b>5-6</b>
5-10%	<b>4</b>
0-5%	<b>1-3</b>

Извор: аутор

## В) Конфигурација терена

Фактор конфигурација терена овде неће бити посебно анализиран пошто је већ детаљно објашњен код фактора конфигурација терена за ситну дивљач. Наиме, код крупне и ситне дивљачи се оцена овог фактора врши на исти начин. Једина разлика је у томе што се код крупне дивљачи конфигурација терена оцењује у оквиру опште прикладности ловишта па је то разлог што је овде издвојена као посебна компонента. За бодовање се користи иста табела као и код ситне дивљачи (погледати оцену фактора конфигурација терена).

## Д) Климатски фактор

Као и код конфигурације терена клима се код крупне дивљачи оцењује у оквиру фактора општа прикладност ловишта, док се то код ситне дивљачи ради посебно у оквиру фактора климатски услови. Анализа климе у ловишту, као и добијање резултата је иста као и код ситне дивљачи. Разлика је у табелама на основу којих се врши бодовање добијених вредности из ГИС-а. Подаци на основу којих се врше анализе у оквиру примене ГИС-а су добијени на основу метеоролошких годишњака из базе података Републичког хидрометеоролошког завода за период 1949. до 2015. године. У наставку ће бити представљене табеле за бодовање ове компоненте код крупне дивљачи.

### Средња температура ваздуха

Дакле, до података се долази на основу података о средњим температурама ваздуха. Као основа за утврђивање распона температуре за доделу бодова представљале су просечне вредности температура за регионе у Србији (Стојсављевић, 2015). Уколико су у ловишту средње годишње температуре веће од  $10,6^{\circ}\text{C}$  овој компоненти се додељује 0,5 поена. Уколико су температуре мање од  $10,6^{\circ}\text{C}$  онда се додељује 0,2 поена (табела 40).

Табела 40. Бодовање средње температуре ваздуха за крупну дивљач

Вредност	Бодови
$T > 10,6^{\circ}\text{C}$	<b>0,5 поена</b>
$T < 10,6^{\circ}\text{C}$	<b>0,2 поена</b>

Извор: аутор

## Падавине

До података се долази на основу података о средњим годишњим количинама падавина. Као што се може видети из табеле 41 уколико је у ловишту количина падавина 900-2.000 mm овој компоненти се додељује 0,5 поена. Уколико је количина падавина већа од 2.000 mm, а мања од 900 mm онда се додељује 0,2 поена.

Табела 41. Бодовање падавина за крупну дивљач

Количина	Бодови
900-2.000	<b>0,5 поена</b>
900 > mm > 2.000	<b>0,2 поена</b>

Извор: аутор

## Инсолација

До података се долази на основу података о инсолацији. Уколико је у ловишту трајање инсолације веће од 2.300 h годишње овој компоненти се додељује 1 поен (табела 42). Уколико је трајање инсолације у распону 2.000-2.300 h годишње додељује се 0,75 поена, док се минималних 0,2 поена додељује уколико инсолација траје краће од 2.000 h годишње.

Табела 42. Бодовање инсолације за крупну дивљач

Трајање ч.	Бодови
h > 2.300	<b>1,0 поена</b>
2.000-2.300	<b>0,75 поена</b>
h < 2.000	<b>0,2 поена</b>

Извор: аутор

## Снежни покривач

До података се долази на основу података о дужини трајања снежног покривача на територији општине на којој се ловиште налази. Уколико се у ловишту снежни покривач задржава до 2 месеца ловишту се додељује 0,5 поена, док уколико је тај период дужи од 2 месеца ловиште добија 0,2 поена (табела 43).

Табела 43. Бодовање снежног покривача за крупну дивљач

Задржавање	Бодови
до 2 месеца	<b>0,5 поена</b>
дуже од 2 месеца	<b>0,2 поена</b>

Избор: аутор

## Суша

Поступак утврђивања нивоа ризика од суше је исти као и код ситне дивљачи. Код рангирања нивоа ризика од суше, примењује се класификација опасности у две категорије. Обрада података је рађена у ГИС софтверу, а степен ризика од суше се утврђује на основу класификације SPI (стандардизовани индекс падавина) и повезаних утицаја. Као што се може видети у табели 44 ова компонента се оцењује са максималних 0,5 поена када је SPI у распону већем од -1,282 и мањем од +1,282. Уколико се утврди да је SPI мањи од -1,282 и већи од +1,282 онда се компонента бодује са 0,2 поена.

Табела 44. Бодовање суше за крупну дивљач

SPI индекс	ОЦЕНА
$-1,282 < SPI < +1,282$	<b>0,5 поена</b>
$-1,282 > SPI > +1,282$	<b>0,2 поена</b>

Извор: аутор

## **5. РЕЗУЛТАТИ ЕМПИРИЈСКИХ ИСТРАЖИВАЊА – ПРИМЕНА ГИС-а У ЛОВИШТУ „КАПЕТАНСКИ РИТ“ КАЊИЖА**

Емпиријско истраживање обухвата употребу ГИС-а при бонитирању у реалним условима тј. у ловишту. За истраживано подручје је одабрано ловиште „Капетански рит“ Кањижа где је у спроведено бонитирање ловишта употребом географског информационог система. Бонитирање је извршено за срнећу дивљач и зеца. Срнећа дивљач је одабрана као најбројнији представник крупне дивљачи у отвореним ловиштима Србије, док је од ситне дивљачи одабран зец којим газдују готово сва ловишта на територији Србије. Иако најбројнија врста, фазан је изузет из бонитирања јер се вештачки производи и сваке године уноси у ловиште и због тога није могуће реално бонитирати ловиште фазанске дивљачи.

Да би се радила анализа ловишта у ГИС-у потребно је извршити израду дигиталне карте ловишта. То се одвија у следећим фазама: прикупљање материјала, скенирање, геореференцирање, израда базе података и дигитализација карте ловишта. Касније се у зависности од потреба раде даље анализе. За потребе овог истраживања је урађена дигитализација ловишта „Капетански рит“ из Кањиже што је омогућило да се изврши оцена сваког од фактора у ловишту.

У наредном делу рада ће више речи бити о самом ловишту „Капетански рит“ као истраживаном подручју, а затим ће бити представљени резултати истраживања.

### **5.1. ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ИСТРАЖИВАНОМ ПОДРУЧЈУ**

Ловиште „Капетански рит“ се простире на површинама шума, земљишта и вода територије општине Кањижа и налази се у источно бачком ловном подручју. Ловиште је равничарског типа, установљено је као ловиште отвореног типа а према намени се одређује као остало ловиште. Ловиште се налази између реке Тисе и ауто пута Е-75. У територијално-политичком погледу ловиште „Капетански рит“ припада Севернобачком округу, налази се на делу територије општине Кањижа и обухвата катастарске општине Кањижа, Адорјан, Трешњевац, Велебит, Ором, Мале Пијаце, Мартонош и део катастарске општине Хоргош (Ловна основа ловишта „Капетански рит“ Кањижа, 2016-2026).



Ловиште „Капетански рит“ је у садашњим границама установљено од стране Покрајинског секретара за пољопривреду, водопривреду и шумарство Решењем број 104-324-394/2011-1 од 13.03.2012. године је дато на газдовање Ловачком удружењу „Капетански рит“ са седиштем у Кањижи. До 1993. године ловиштем је газдовао Општински ловачки савез са седиштем у Кањижи. Од 1993. године и ступања на снагу тадашњег Закона о ловству ловиштем је газдовао Ловачки савез Србије преко Ловачког удружења „Капетански рит“ Кањижа. Ловачко удружење „Капетански рит“ данас броји 250 чланова. Тренутно се у ловишту троје људи бави стручним пословима газдовања и то један управник и два ловочувара. Газдовање ловиштем до последњег установљавања је вршено на основу Ловне основе за ловиште „Капетански рит“ (2006 - 2016. година), док се тренутно газдовање врши преко нове ловне основе која је донета за период 01.04.2016. године до 31.03.2026. године (Ловна основа ловишта „Капетански рит“ Кањижа, 2016-2026).

Према ловној основи ловиште „Капетански рит“ газдује са срнећом дивљачи, дивљом свињом и зецом. Када је у питању бонитирање ловишта битно је напоменути процењену структуру површине ловишта. У табели 45 се може видети однос ловне и неловне површине, као и намена површина у ловишту према ловној основи.

Табела 45. Структура површина у ловишту „Капетански рит“ према подацима из ловне основе

<b>Укупна површина ловишта</b>	<b>37.691 ha</b>	<b>100%</b>
Ловна површина	32.400 ha	86,0%
Неловна површина	5.291 ha	14,0%
<b>Структура површина у ловишту</b>		
Њиве (оранице), вртови, баште	22.928 ha	60,9%
Пашњаци и ливаде	6.599 ha	17,5%
Шуме, шумско земљиште и вишегодишње ремизе	721 ha	1,9%
Воћњаци и виногради	1.846 ha	4,9%
Трска и барска вегетација	86 ha	0,2%
Водена површина	260 ha	0,7%
Остале површине (насеља, викендице)	5.251 ha	13,9%

Извор: Ловна основа ловишта „Капетански рит“, 2016-2026

Након дигитализације ловишта „Капетански рит“ Кањижа подаци о структури површине ловишта (табела 46) су се разликовали од података наведених у ловној основи (табела 45). Оно што треба истаћи је то да се за разлику од утврђених површина према ловној основи након дигитализације ловишта дошло до прецизнијих података што је и потврђено у резултатима истраживања.

Табела 46. Структура површина у ловишту „Капетански рит“ добијена дигитализацијом у ГИС-у

Врста површине	Површина у хектарима	Процент заступљености
Оранице	26.633	80,28%
Ливаде и пашњаци	3.896	11,75%
Шуме	811	2,44%
Воде	1.126	3,4%
Остало	707	2,13%
УКУПНО ловних и лпп површина	33.173	86,4%
УКУПНО неловних површина	4.532	13,6%

Извор: аутор

Дигитализација ловишта „Капетански рит“ је обухватала изузимање насеља и путева уз бафер зону од 200 m око њих (сходно одредбама Закона о дивљачи и ловству). Као што се види из табеле утврђена укупна површина ловишта је 37.705 ha, док је ловна површина што у овом случају представља и ловно-продуктивну површину 33.173 ha. Дакле, након изузимања свих неловних површина из ловишта, прецизном анализом земљишног покривача сва преостала површина се истовремено сматра и ловно-продуктивном површином на којој еколошки услови омогућавају нормалан развој и гајење појединих врста дивљачи. Након извршене дигитализације у истраживаном подручју се добила прецизна процентуална заступљеност површина.

Према ловној основи удео ораница је 60.9% док је према дигитализованој мапи то 80,28%. Овде треба нагласити да је карта добијена обрадом путем ГИС-а прецизнија јер обухвата и бафер зоне око путева и насеља, као и изузимање осталих делова у ловишту

који не спадају у ловне површине. Ливаде и пањшаци заузимају 11,75% док према ловној основи то износи 17,5%. Шуме заузимају 2,44% док према ловној основи то износи 1,9%. Воде и водене површине заузимају 3,4%, док према ловној основи то износи 0,9%.

На крају, остало земљиште према ГИС анализи заузима 2,13% док према ловној основи износи 4,9%. Овде треба нагласити да се у ловној основи под остале површине наводе насеља и викендице и да заузимају 13,9%. Ипак, ово нису остале површине већ неловне површине што се и поклапа са датом површином везаном за неловну површину (14%). Дакле, како у остала земљишта спадају воћњаци и виногради онда управо 4,9% представља остала земљишта. Да би се спровело адекватно бонитирање изузетно је битно да се уради прецизна и детаљна анализа намене свих површина и њихова заступљеност у ловишту. Управо ГИС пружа могућност да се дигитализацијом ловишта добије прецизна карта ловишта, као и подаци о величини површина чиме се може даље приступити оцени свих фактора у ловишту.

## **5.2. ОЦЕНА ФАКТОРА ХРАНА И ВОДА**

Као што је наведено у делу методологије бонитирања применом ГИС-а прво је урађена дигитализација ловишта на основу просторних планова општине Кањижа и сателитских снимака. Након дигитализације добијена је карта структуре ловишта „Капетански рит“.

На основу пропрачуна у ГИС-у и дигитализоване карте ловишта урађена је прегледна карта која приказује структуру земљишта у ловишту. Као што се може видети из карте 1 светлом бојом је приказан део ловишта који је под ораницама, ливадама и пашњацима који заузима средњи део ловишта уз рибњак. Шуме и шумарци заузимају део уз реку Тису, док су тамно сивом бојом означене неловне површине (насеља и мрежа путева). Оно што треба нагласити је то да се на мапи могу видети бафер зоне (урађене кроз дигитализацију карте ловишта) чиме је у неловну површину укључен простор око насеља и путева и самим тим су испоштоване одредбе према Закону о дивљачи и ловству.

Поред већ набројаних намена површина на карти 1 се наранџастом бојом могу уочити остале површине у ловишту (воћњаци и др.), као и мање водене површине (светло плава боја на белој позадини). Овако дигитализована карта омогућава кориснику ловишта да има прегледну карту на којој је могуће планирати даље мере газдовања, али и прецизне податке о величини сваке од површина у ловишту. Ови подаци су битни јер се користе и у

оквиру оцењивања осталих фактора применом ГИС-а. Овде се преваходно мисли на заступљеност површина у процентима добијеним ГИС анализом (табела 46) која је рађена у програму V-Late Beta.

Према прорачуну у ГИС-у од укупне територије ловишта оранице заузимају 80,28%, ливаде и пашњаци 11,75%, шуме 2,44%, воде 3,4% и остало земљиште 2,13%. Како се може видети у табели 47 додељени су и бодови на основу помоћне табеле па тако се за компоненту оранице ловишту додељује 5 поена јер према добијеним резултатима улази у распон од 30% до 100%. За компоненту ливаде и пањшаци се ловиште оцењује са 3 поена (улази у распон 5%-15%). Шумице тј. шуме заузимају мање од 5% па се овој компоненти додељује 2 поена. Оно што је позитивно је да заступљеност осталог земљишта и вода у ловишту не прелази 5% па се за обе компоненте даје по максималних 5 поена (укупно 10).

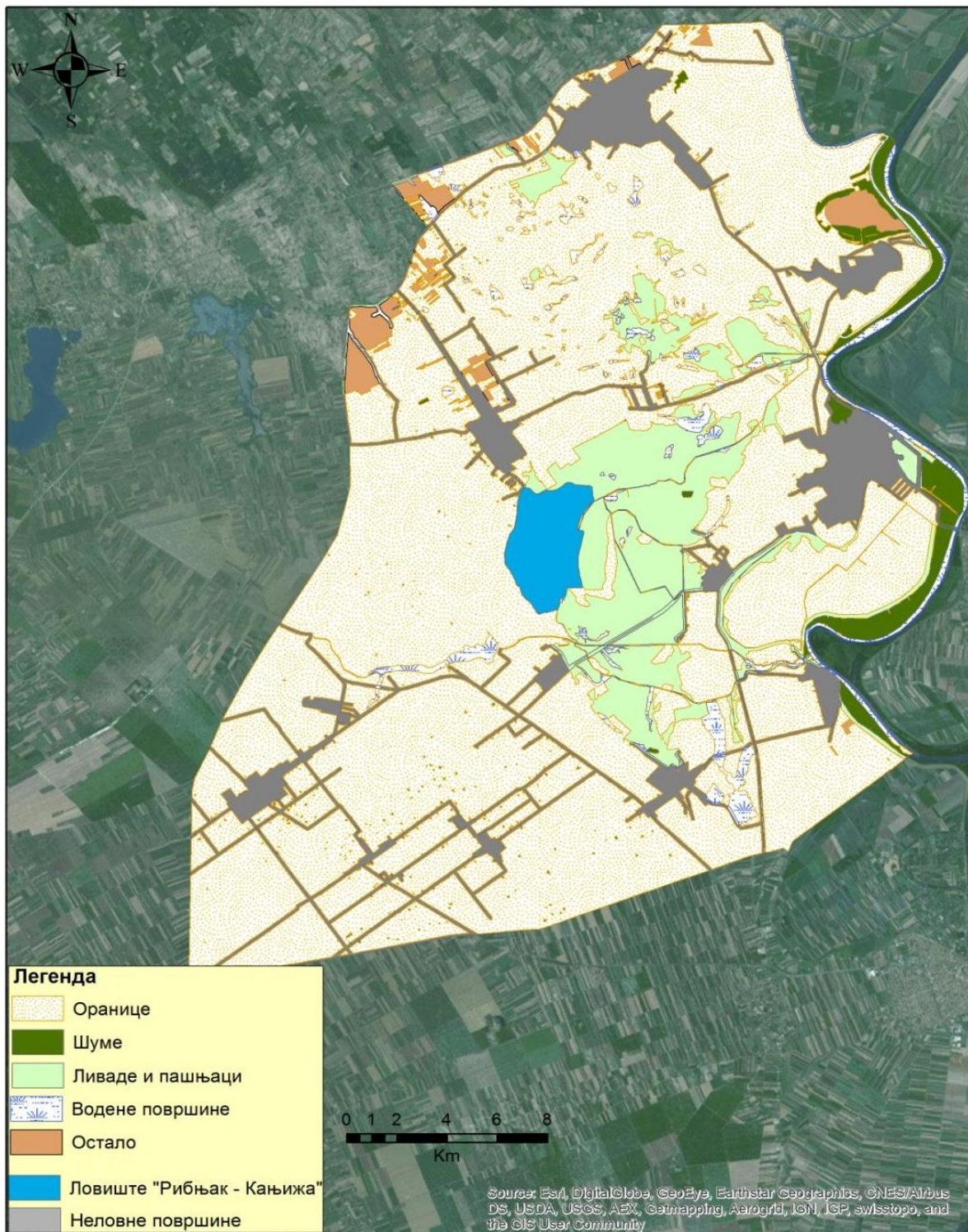
Дакле, укупан број поена који је додељен ловишту „Капетански Рит“ Кањижа за фактор храна и вода износи 20 поена од могућих 25 поена. Према томе закључак је да ово ловиште располаже добрим условима када је у питању понуда хране и воде. Прорачун и оцена који су урађени важе и за крупну (срна) и за ситну дивљач (зец) у овом ловишту.

Табела 47. Бодовање фактора храна и вода по компонентама

ОРАНИЦЕ	ЛИВАДЕ И ПАШЊАЦИ	ШУМЕ	ОСТАЛО	ВОДА	Бодови
<b>30-100%</b>	30-100%	30-100%	<b>0-5%</b>	<b>0-5%</b>	5 поена
15-30%	15-30%	15-30%	5-15%	5-15%	4 поена
5-15%	<b>5-15%</b>	5-15%	15-30%	15-30%	3 поена
0-5%	0-5%	<b>0-5%</b>	30-100%	30-100%	2 поена

Извор: аутор





Карта 1. Структура површине ловишта „Капетански рит“ Кањижа (ГИС дигитализација)  
Извор: аутор

### 5.3. ОЦЕНА ФАКТОРА ВЕГЕТАЦИЈА

Као што је и наведено у делу где је описана примена ГИС-а за фактор вегетација, на основу сателитских снимака је израчуната заступљеност вегетације у процентима за срнећу дивљач и зеца. На основу добијених вредности су направљене карте које дају приказ површина под вегетацијом у мају и децембру/јануару код срне и зеца у овом ловишту.

Ако се погледа карта 2 у мају месецу је покривеност вегетације задовољавајућа за крупну дивљач. Делови ловишта око рибњака где се налазе површине под ливадама и пањшацима омогућавају добре услове за задржавање крупне дивљачи (посебно срнеће дивљачи). Такође, делови ловишта који се налазе уз десну обалу реке имају доста вегетације што погодује дивљачи. На карти 2 се може видети да површине које се налазе западно од рибњака пружају тек делимичну покривеност вегетацијом пошто је овај део прошаран мањим целинама које погодују крупној дивљачи (отворени делове делимично прошарани вегетацијом). Ако се узме у обзир да дивљачи у овом периоду одговара већа покривеност ловишта вегетацијом може се јасно на картама уочити који су делови ловишта погодни за боравак и задржавање дивљачи током касног пролећа и лета.

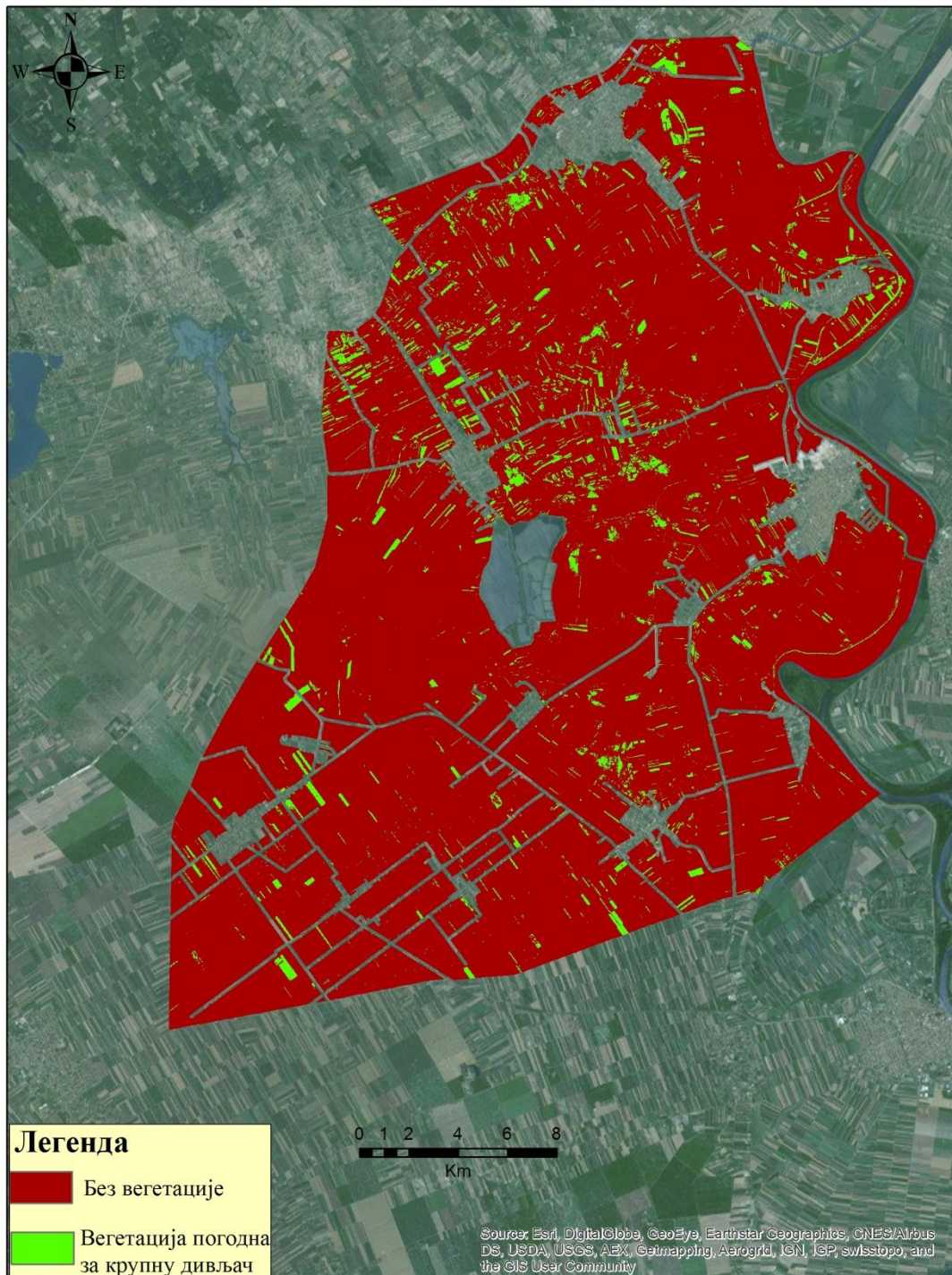
Када је у питању зимски период карта 3 даје увид у стање за месец децембар и јануар. Наравно, очекивано је да је само мали део ловишта у овом делу године покривен вегетацијом погодном за крупну дивљач (зелене површине). Ипак, уз комбинацију ове карте и карте добијене дигитализацијом ловишта могуће је да корисник ловишта лакше одреди у које делове ловишта је потребно стационарирати хранилишта. Овим би се омогућиле и друге анализе као на пример изношење хране или могуће миграција дивљачи посебно у зимским месецима. Такође, на карти 3 се поред вегетације могу видети провидни делови тј. неловне површине које представљају насеља и путеве чиме се добија увид у могуће узнемиравање дивљачи посебно у деловима која се налазе у близини самих насеља. Када су у питању путеви на карти се виде провидне линије које спајају насеља и омогућавају да се добије увид у потенцијалне коридоре којима се дивљач креће и на тај начин се могу предвидети места на којима би дивљач могла прелазити саобраћајнице унутар ловишта приликом својих дневних миграција.





Карта 2. Вегетација за крупну дивљач у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (мај)  
Извор: аутор





Карта 3. Вегетација за крупну дивљач у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (децембар/јануар)  
Извор: аутор



Ово је изузетно битно уколико дивљач борави у једном делу ловишта, а хранилишта се налазе у другом делу ловишта како би корисник ловишта водио рачуна о безбедности дивљачи приликом преласка саобраћајница унутар ловишта. Информације добијене у оквиру овог фактора могу се користити и код фактора мир у ловишту.

Када је у питању ситна дивљач, карта 4 показује да је у мају месецу покривеност вегетације задовољавајућа. Делови ловишта око рибњака где се налазе површине под ливадама и пањшацима омогућавају добре услове за задржавање ситне дивљачи (зец). Такође, делови уз десну обалу реке имају доста вегетације која погодује дивљачи. Делови ловишта који се на карти налази западно од рибњака пружају тек делимичну покривеност вегетацијом пошто је овај део прошаран мањим целинама које погодују ситној дивљачи како за боравак у току дана тако и за стационарање легла. Ако се узме да је у овом периоду дивљачи потребна већа површина под вегетацијом може се јасно видети који делови ловишта су погодни за боравак и задржавање дивљачи током касног пролећа и лета.

Као и код крупне дивљачи за зимски период карта 5 даје увид у стање за месец децембар и јануар. Узимајући у обзир период године за који су рађене анализе очекивано је да је само мали део ловишта покривен вегетацијом. Ипак, ситној дивљачи за разлику од крупне више погодују отворени простори (посебно оранице) где се крећу и задржавају зими. Зечеви обично велики део времена проводе на чистинама под ораницама.

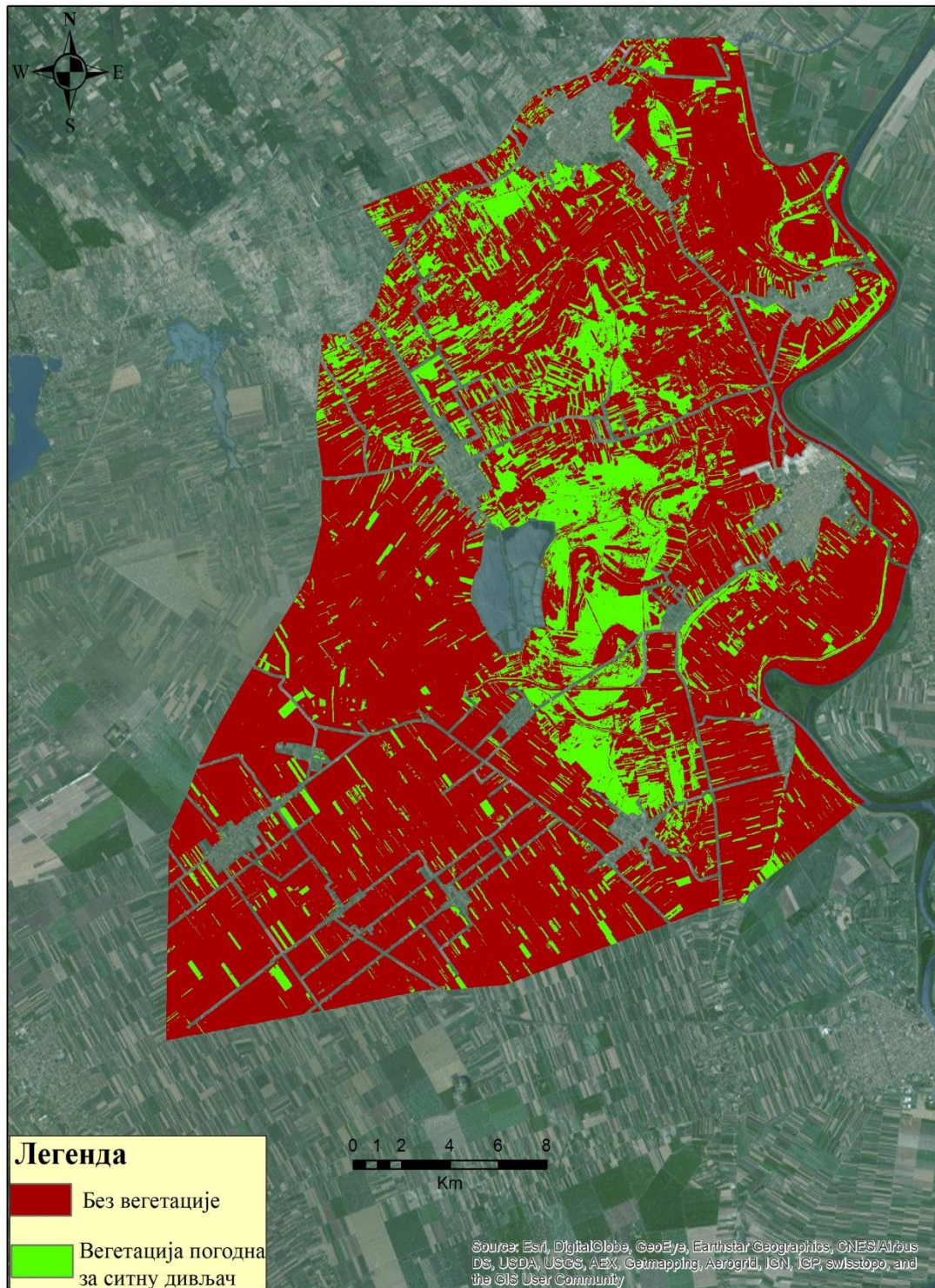
Предност зеца у односу на крупну дивљач је мало тело али и мимикрија која им омогућава стапање са околином и могућност боравака на чистинама током зиме. Као и код крупне дивљачи на карти се могу видети где би зечеви у недостатку хране могли да се стационарају тј. у ком делу ловишта би се могла позиционирати хранилишта и други објекти.

За ловишта која планирају хватање живих зечева за продају другим ловиштима свака информација у вези евентуалног груписања зечијих популација може бити драгоцен. Како је основна сврха утврђивања распореда вегетације оцена овог фактора у наставку ће бити више речи о резултатима добијеним за ловиште „Капетански рит“ за срнећу дивљач и зеца.



Карта 4. Вегетација за ситну дивљач у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (мај)  
Извор: аутор





Карта 5. Вегетација за ситну дивљач у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (децембар/јануар)  
Извор: аутор

На основу израчунавања за срнећу дивљач добијено је да вегетација у ловишту заузима у мају 60,2% чиме се према табели 48 додељује 8 поена, док је у децембру и јануару то 6,2% што према табели овом фактору даје 6 поена. Укупна оцена овог фактора за срнећу дивљач на примеру ловишта „Капетански рит“ Кањижа износи 14 поена (табела 48).

Када је у питању ситна дивљач (зец) на основу резултата истраживања вегетација у ловишту заузима у мају 74,5% чиме се додељује 8 поена, док у децембру и јануару заузима 21,7% што даје 8 поена. Укупна оцена овог фактора за ситну дивљач на примеру ловишта „Капетански рит“ Кањижа износи 16 поена (табела 48).

Табела 48. Оцена фактора вегетација за ловиште „Капетански рит“

Мај	Дец.- Јан.	ОЦЕНА
75-100%	35-100%	10 поена
<b>50-75%</b>	<b>15-35%</b>	8 поена
25-50%	<b>5-15%</b>	6 поена
0-25%	0-5%	4 поена

*Извор: аутор*

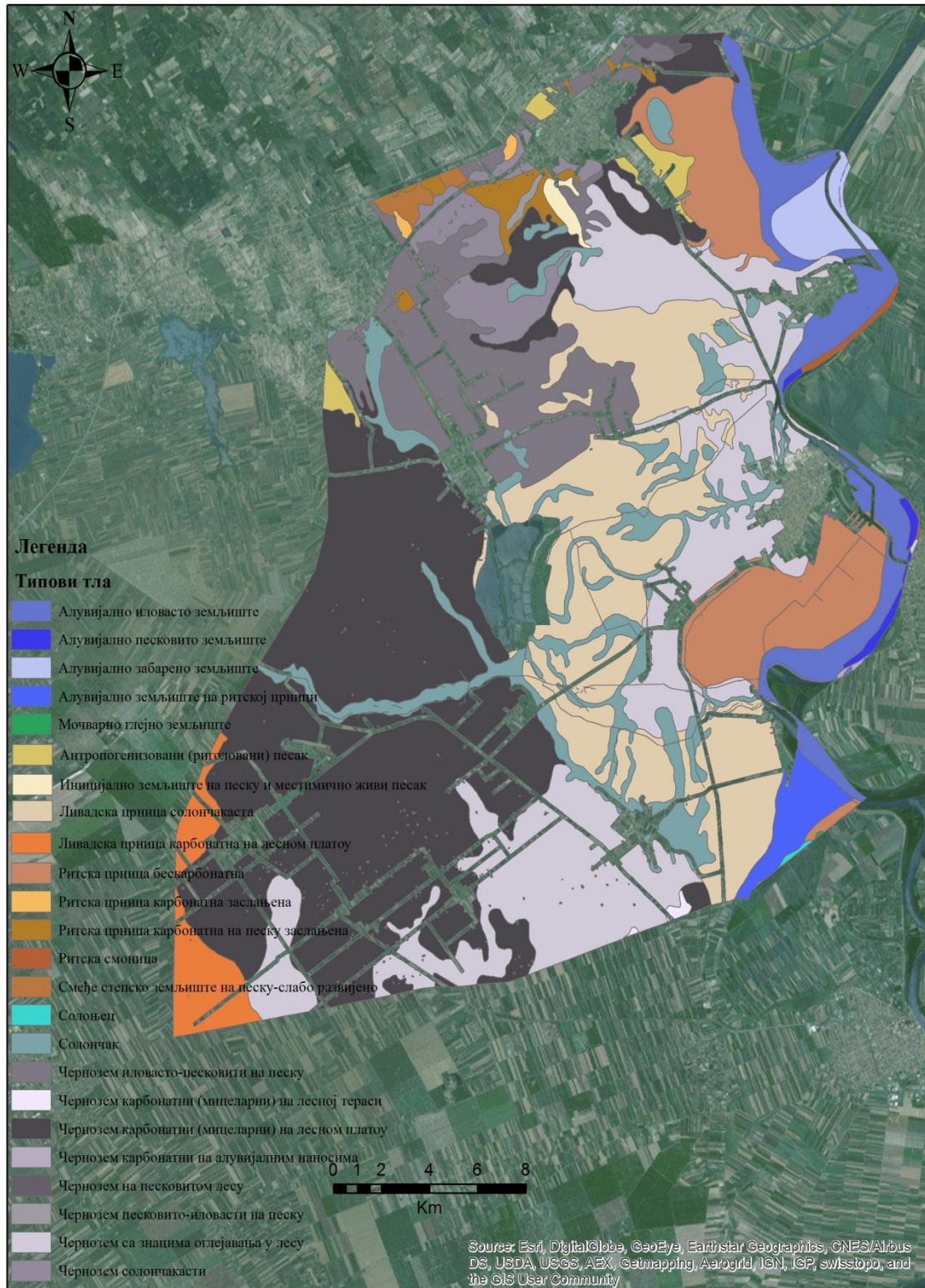
## 5.4. ОЦЕНА ФАКТОРА ТЛО

У Војводина има 86 различитих типова тла, од којих највеће пространство заузимају чернозем и ливадске црнице. Поред њих знатне површине захватају ритска и алувијална земљишта, слатине и др. (Ристић, 2017). На простору Војводине врло важну улогу имале су квартарне творевине и сасвим малу улогу терцијарне творевине. Основне квартарне творевине су лес, преталожени лес, песак и рецентни муљ, а од творевина терцијара значајно су различити шљунак и песак, глине, лапори и сл. Тло од песка и иловаче или песка и глине представља оптималну подлогу за кретање длакаве и пернате дивљачи. Песак као подлога није погодан за папкаре, али може представљати одлично место за гнезда код пернате дивљачи. Мочварна тла и тресети нису прикладни за дивљач.

Оно што је прво урађено како би се приступило оцени овог фактора је анализа типова тла који су заступљени у истраживаном ловишту. На основу овога је формирана табела са типовима тла, а затим се приступило анализи и оцени. Сваки тип тла је сврстан у одређени бонитетни разред на основу упутства које је за типове тла дато у Приручнику за бонитирање ловишта. У приручнику је јасно приказано на основу којих параметара се врши сврставање тла у одређени бонитетни разред. То се врши на основу физичких својстава и педолошког састава тла.

Дакле, на основу описних карактеристика датих у другом поглављу сви типови тла се сврставају у одређени бонитетни разред. Оно што је крајњи циљ је да се формира још једна карта где би се приказала површина целог ловишта по бонитетним разредима земљишта. Као што се може видети на карти 6 је приказан распоред земљишта по типовима у ловишту „Капетански рит“. Помоћна табела на основу које се додељују бодови за овај фактор је подељена на бонитетне разреде где се у зависности да ли се ради о крупној или ситној дивљачи додељује одређени број бодова. То се врши на основу прорачуна који се добија у ГИС-у. Карта ловишта са бонитетним разредима на више начина користи кориснику ловишта док су подаци о заступљености површина у неком од бонитетних разреда основа за бонитирање. На основу добијених резултата тј. процената заступљености квалитетнијег земљишта се користећи табеле лако може прочитати број поена које ће бити додељен.

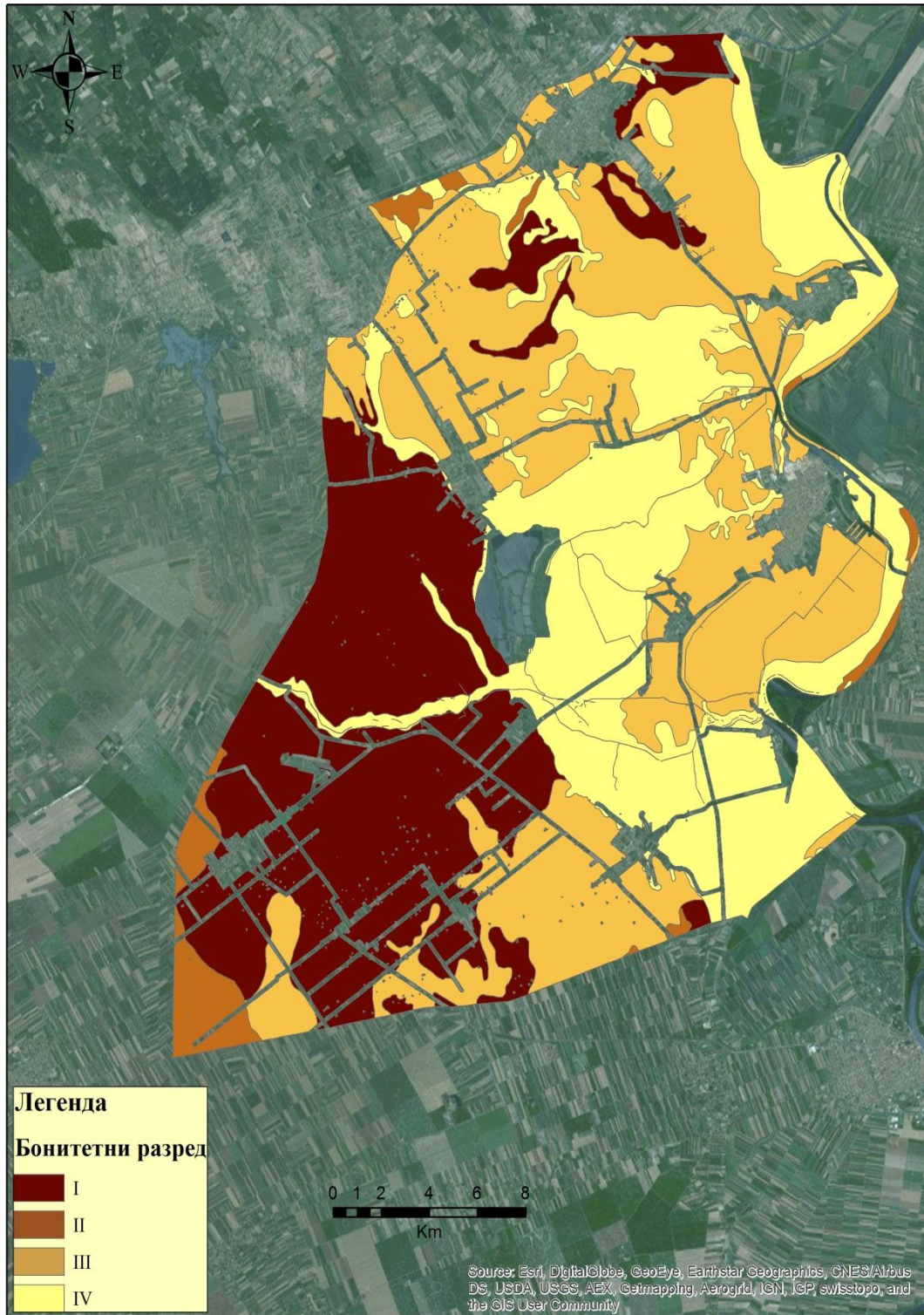




Карта 6. Типови тла у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)

Извор: аутор





Карта 7. Бонитетни разреди земљишта у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)  
Извор: аутор

Према добијеним подацима тло у првом бонитетном разреду заузима 30,12% (карта 7) а највећи део ове површине заузима чернозем. Управо се максималан број бодова даје у првом бонитетном разреду јер чернозем важи за најплодније земљиште на којем се сеју пољопривредне културе које пружају најбоље услове за дивљач (Томић и сар., 2002).

Као што се може видети у табели 49, а на основу резултата и код крупне и код ситне дивљачи додељује се максималан број бодова (за крупну 3,75, а за ситну 5 поена). Даље се исто ради и за остале бонитетне разреде. Други бонитетни разред заузима 3,10% што се код крупне дивљачи бодује са 1,5 поена, а код ситне са 2 поена. Трећем бонитетном разреду припада 37% па се код крупне дивљачи ова компонента бодује са 3 поена, а код ситне са 4 поена. Четврти бонитетни разред заузима мање од 30% (тачно 29.77%) па се код крупне дивљачи за ову компоненту додељује максималних 3,75 поена, а код ситне такође максималних 5 поена.

Табела 49. Оцена фактора тло за крупну и ситну дивљач

I	II	III	IV	Бодови крупна дивљач	Бодови ситна дивљач
<b>30-100%</b>	30-100%	0-30%	<b>0-30%</b>	3.75 поена	5 поена
15-30%	15-30%	<b>30-50%</b>	30-50%	3.0 поена	4 поена
5-15%	5-15%	50-75%	50-74%	2.5 поена	3 поена
0-5%	<b>0-5%</b>	75-100%	75-100%	1.5 поена	2 поена

Извор: Аутор

На крају се приступа сабирању укупног броја бодова код крупне и ситне дивљачи. Дакле, за фактор тло се у ловишту „Капетански рит“ Кањижа код крупне дивљачи додељује укупно 12 поена ( $3.75+1.5+3+3.75=12$ ) што представља збир свих оцењених компоненти (заступљености бонитета по разредима). Када је у питању ситна дивљач за фактор тло се у ловишту „Капетански рит“ Кањижа додељује укупно 16 поена ( $5+2+4+5=16$ ).

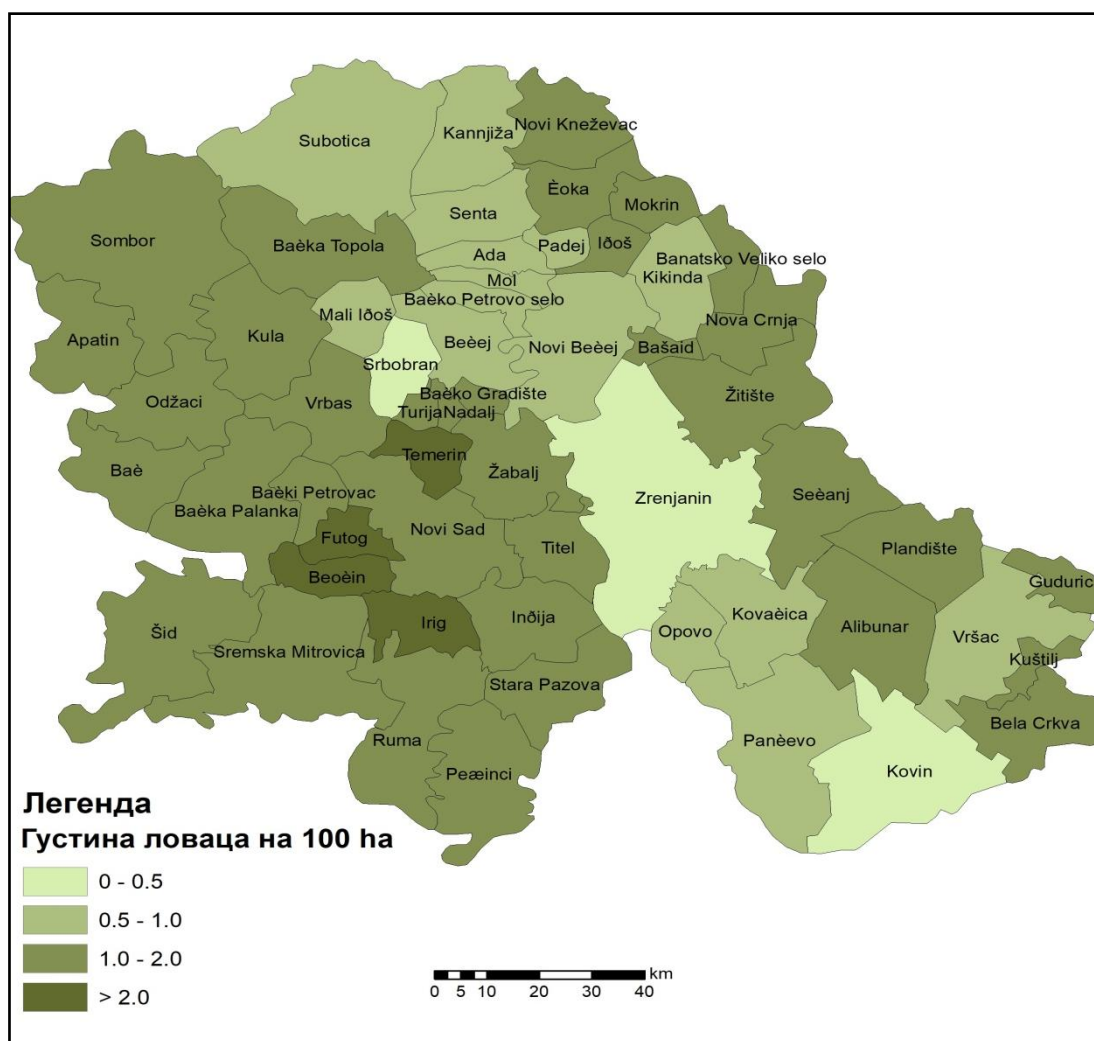


## 5.5. ОЦЕНА ФАКТОРА МИР У ЛОВИШТУ

### Густина ловаца на 100 ха ловишта

Површина ловишта којима газдују ловачке организације у Војводини износи 1.975.000 ха (изузета су ловишта Јавних предузећа и Војске Србије пошто су ова ловишта ограђена и у њима лове искључиво ловци туристи). Према доступним подацима укупан број ловаца у Војводини је око 20.000. Прво је потребно одредити просечан број ловаца на 100 ха у Војводини. То се добија на следећи начин:

$$20.000 \times 100 / 1975000 = 1.01$$



Карта 8. Густина ловаца на 100 ха у ловишта у Војводини (ГИС)  
Извор: аутор према Марковић (2010)

Дакле, добија се да у Војводини на 100 ha долази у просеку 1 ловац. Даље се прерачунава број ловаца на 100 ha у ловишту „Капетански рит“ из Кањиже. Према подацима из ловне основе ловачко удружење кањижа има 250 ловаца. Површина ловишта је 37.705 ha па се на следећи начин долази до густине ловаца на 100 ha:

$$X = 250 \times 100 / 37.705 = 0,66 \text{ ловаца на } 100 \text{ ha}$$

За ову компоненту се ловишту додељује 4 поена пошто је густина ловаца 0,66 на 100 ha и улази у распон од 0,5 до 1 ловаца на 100 ha. На основу овога се може приказати (карта 8) густина ловаца на 100 ha у ловиштима у Војводини и упоредити се са густином ловаца на 100 ha у истраживаном ловишту.

### **Дужина путева у km на 100 ha ловишта**

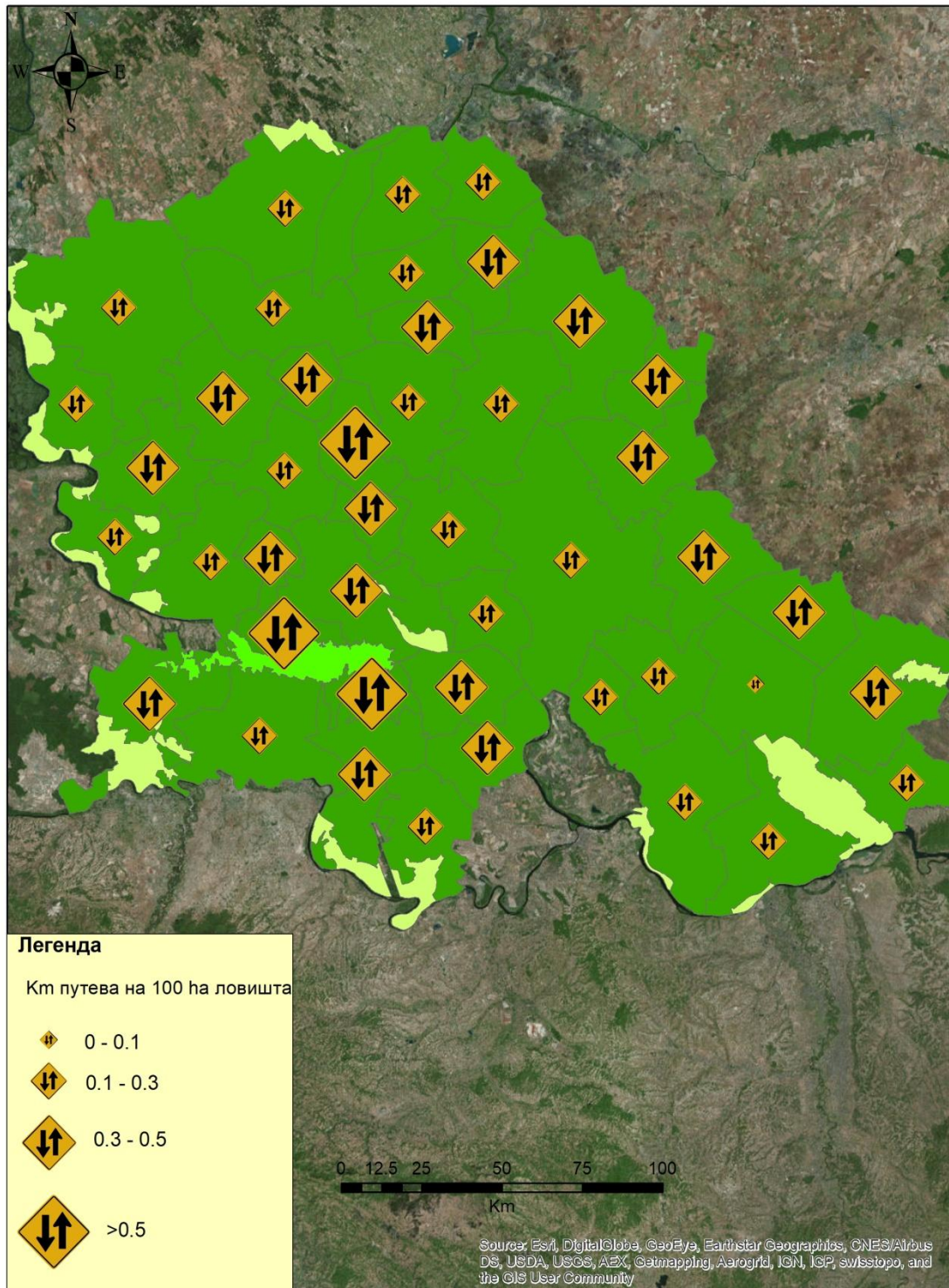
Као и код претходне компоненте се помоћу површине ловишта израчунава просечна дужину путева на 100 ha за Војводину, а затим и за ловиште „Капетански рит“. Површина којима газдују ловачке организације у Војводини износи 1.975.000 ha (изузета су ловишта Јавних предузећа и Војске). Према доступним подацима укупан број путева у km у Војводини је 5.954 (Општине и региони у Републици Србији из 2016. године). Дакле просечну дужину пута на 100 ha у ловиштима за Војводину добија се на следећи начин:

$$5954 \times 100 / 1.975.000 = \text{дакле } 0,3 \text{ km путева на } 100 \text{ ha је просек у Војводини}$$

Даље се рачуна просечна дужина путева у ловишту „Капетански рит“. У ловишту Кањижа има 101 km путева, док је укупна површина ловишта 37.705 ha. Дакле:

$$X = 101 \times 100 / 37.705 = 0,27 \text{ km путева на } 100 \text{ ha је просек за ловиште Капетански рит}$$

За ову компоненту се ловишту додељује 4 поена пошто дужина путева на 100 ha износи 0,27 km и улази у распон од 0,1 до 0,3 km путева на 100 ha. На основу овога се може приказати (карта 9) просечна дужина путева у km на 100 ha у ловиштима у Војводини и упоредити се са просечном дужином путева у истраживаном ловишту.



Карта 9. Просечна дужина путева у km на 100 ha у ловишта у Војводини (ГИС)  
Извор: аутор

**Удео пољопривредног становништва**

Да би се добио удео пољопривредног становништва за ловиште Капетански рит прво ће се израчунати удео за целу Војводину. Укупан број становника Војводине је 1.931.809 (Попис становништва, домаћинства и станова – 2011. у Републици Србији - Старост и пол - подаци по насељима). Број становника који се баве пословима пољопривреде, шумарства и рибарства у Војводини је 84.973 (Попис становништва, домаћинства и станова – 2011. у Републици Србији). Просечни удео се добија на следећи начин:

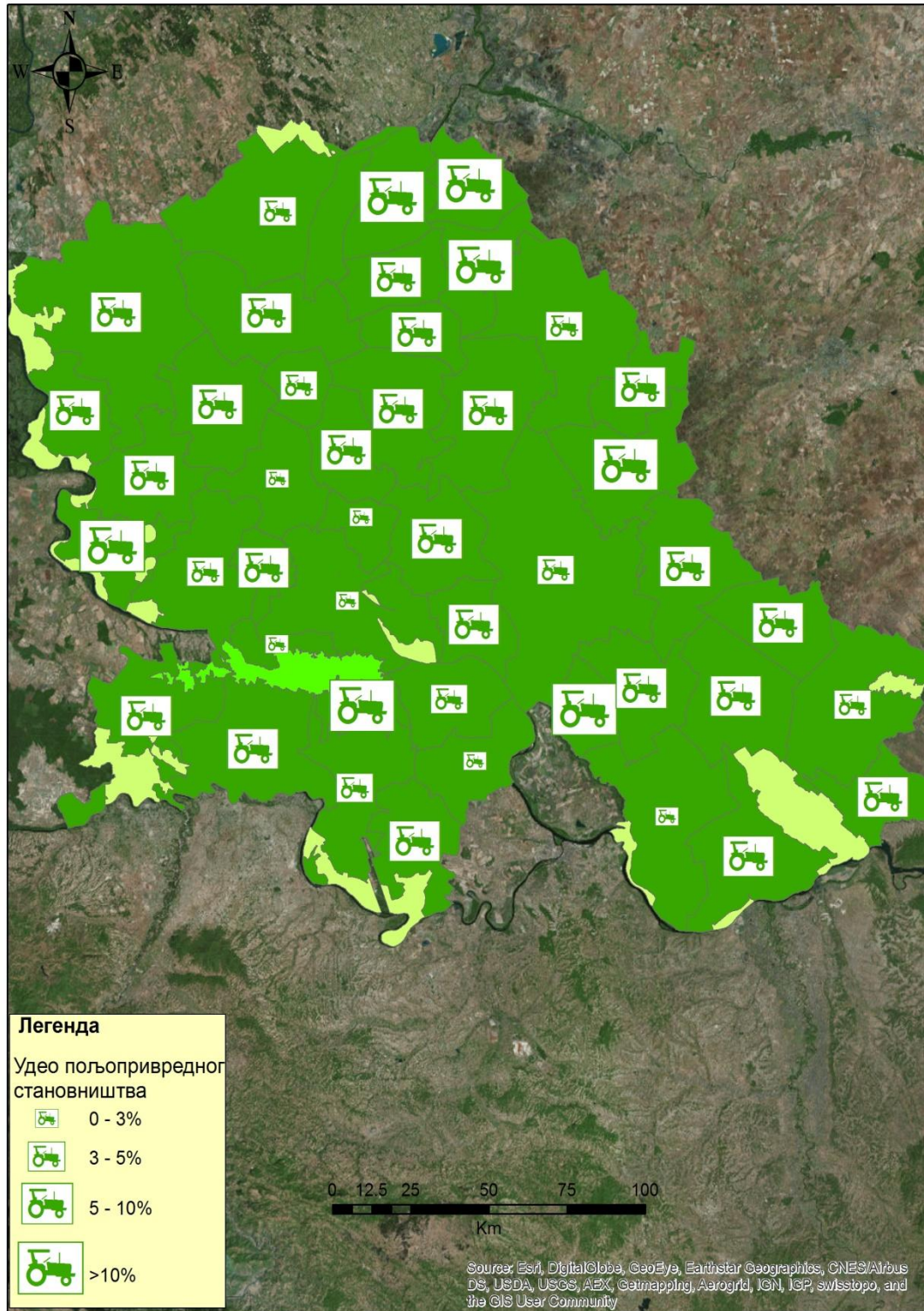
$84973 \times 100 / 1.931.809 = 4,4\%$  становништа се бави пословима пољопривреде, шумарства и рибарства.

Даље се ради прорачун за предметно ловиште уз помоћ података о општини Кањижа. У општини Кањижа има укупно 25.343 становника од којих према попису има 2.803 који се баве пословима пољопривреде, шумарства и рибарства.

$2803 \times 100 / 25.343 = 11\%$  становништа се бави пословима пољопривреде, шумарства и рибарства

За ову компоненту се ловишту додељује 2 поена пошто је удео пољопривредног становништва 11% и тиме је већи од 10% чиме је утицај пољопривреде негативан и самим тим се за ову компоненту додељује минималан број бодова. На основу овога се може приказати (карта 10) удео пољопривредног становништва у ловиштима у Војводини и упоредити се са уделом пољопривредног становништва у истраживаном ловишту.





Карта 10. Удео пољопривредног становништва у ловишта у Војводини (ГИС)  
Извор: аутор

На основу резултата приступа се оцени сваке од компоненти. У тексту је већ наведено колико бодова је добила свака компонента посебно. На крају се сабирају бодови за сваку компоненту и њихов збир даје број поена за фактор мир у ловишту за ловиште “Капетански рит” Кањижа. Када је у питању крупна дивљач укупна оцена фактора мир у ловишту за ловиште “Капетански рит” Кањижа износи 10 поена (табела 50).

Табела 50. Оцена фактора мир у ловишту за ловиште „Капетански рит“ за крупну дивљач

Густина ловаца на 100 ха ловишта	Путева у km на 100 ха ловишта	Удео пољопривредног становништва	Бодови
0 – 0,5	0 – 0,1	0-3%	5 поена
<b>0,5 – 1,0</b>	<b>0,1-0,3</b>	3-5%	4 поена
1,0 – 1,5	0,3-0,5	5-10%	3 поена
>1,5	> 0,5	> 10%	2 поена

Извор: аутор

Када је у питању ситна дивљач фактор мир у ловишту за ловиште “Капетански рит” Кањижа је оцењен са 6 поена. За разлику од крупне дивљачи прве две компоненте су оцењене са по 2,5 поена, док је удео пољопривредног становништва оцењен са 1 поеном (табела 51).

Табела 51. Оцена фактора мир у ловишту за ловиште „Капетански рит“ за ситну дивљач

Густина ловаца на 100 ха ловишта	Путева у km на 100 ха ловишта	Бодови	Удео пољопривредног становништва	Бодови
0 – 0,5	0 – 0,1	3,0 поена	0-3%	4 поена
<b>0,5 – 1,0</b>	<b>0,1-0,3</b>	2,5 поена	3-5%	3 поена
1,0 – 1,5	0,3-0,5	2,0 поена	5-10%	2 поена
>1,5	> 0,5	1,5 поена	> 10%	1 поена

Извор: аутор

## **5.6. ОЦЕНА ФАКТОРА КЛИМАТСКИ УСЛОВИ**

Фактор климатски услови представља посебан фактор када је у питању ситна дивљач, док се код крупне дивљачи овај фактор налази као компонента у оквиру фактора општа прикладност ловишта.

Ловиште “Капетански Рит” се налази на подручју Војводине и да би се на прави начин сагледали климатски услови у овом ловишту неопходно је сагледати климатске карактеристике целе Војводине.

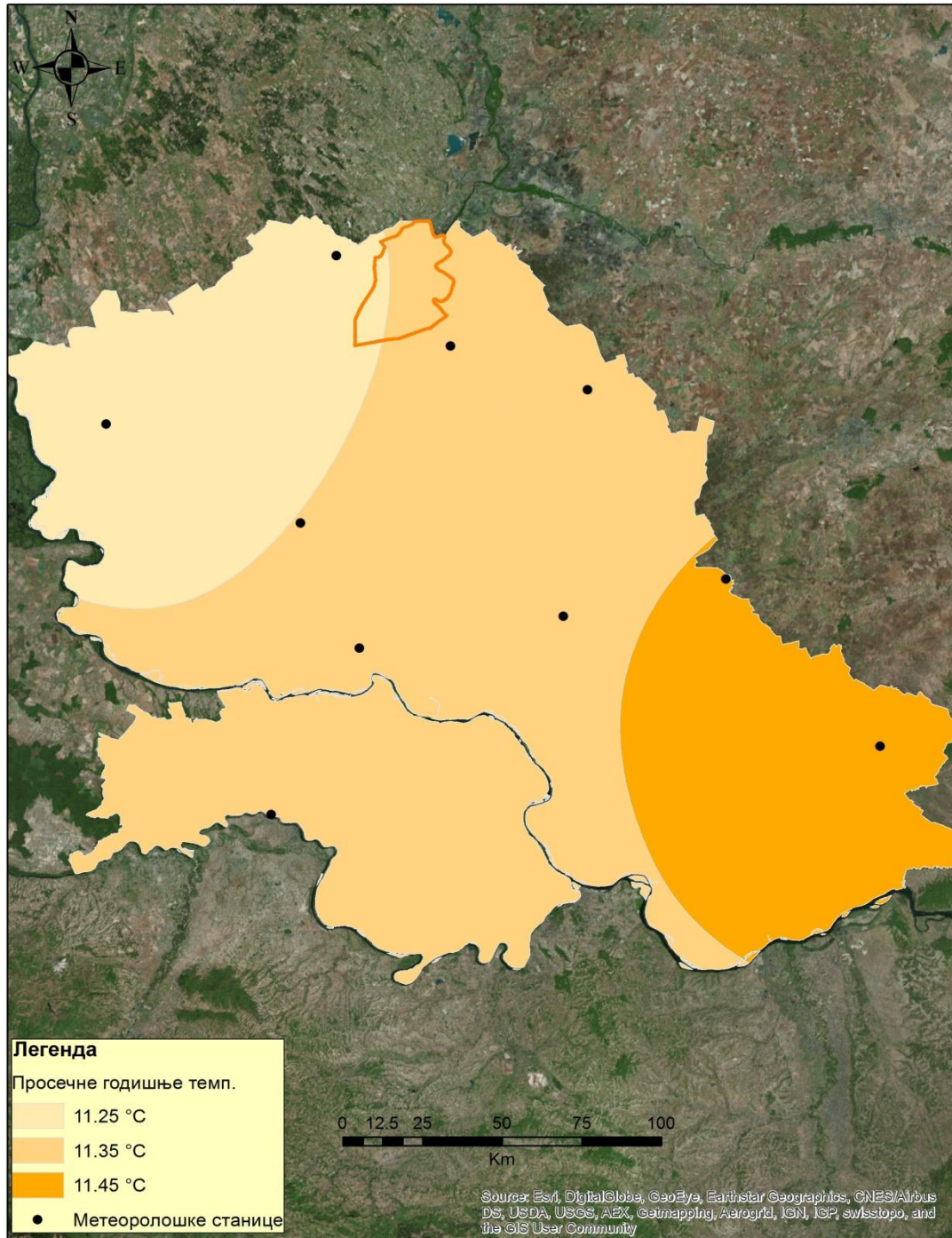
На формирање климатских одлика у подручју Војводине утичу фактори попут: положаја унутар умереног климатског појаса, геолошка подлога, утицај вегетације, воде и др. Ове појаве имају значајан утицај на живот дивљачи током године. Температура током године у Војводини је доста неуједначена, док велика разлика између најтоплијих и најхладнијих дана указује на континенталност климе. Просечна годишња температура ваздуха износи 11°C, а просечна летња температура износи 20°C (Ристић, 2017).

Клима директно утиче на морталитет пернате дивљачи, као и длакаве дивљачи и то пре свега младунаца. Најчешћи ветар у Војводини је кошава, која дува од септембра до априла. Смањење неповољног утицаја ветра у Војводини регулисано је ветрозаштитним појасевима, међутим нема их довољно. На подручју Војводине просечна годишња вредност релативне влажности ваздуха износи 75%. Према годишњој количини падавина Војводина је једно од најсушнијих подручја наше земље са само 620 mm падавина годишње (Ристић, 2017). У наставку ће бити приказане оцене сваке од компоненти фактора климатски услови за ловиште “Капетански Рит” Кањижа.

### **Средња температура ваздуха**

Као основу за утврђивање средњих годишњих температура коришћени су метеоролошки годишњаци из базе података Републичког хидрометеоролошког завода за период 1949. до 2015. године. Према подацима за Војводину, тј. за општину Кањижа на чијој територији се налази ловиште “Капетански рит” средње годишње температуре су следеће: пролеће 11,5°C ; лето 21°C; јесен 11,5°C и зима 0,8°C.





Карта 11. Просечне годишње температуре ваздуха на територији Војводине и за ловиште „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)  
Извор: аутор



Као што се може видети у табели 52 средње годишње температуре су више од просека, па се за сва четири годишња доба ловишту даје по 1 поен. Укупан број бодова за компоненту средња годишња температура ваздуха у ловишту „Капетански рит” износи 4 поена. Како би се приказале средње годишње температуре у овом ловишту у односу на територију Војводине у ГИС-у је урађена карта 11 на којој се могу видети варијације у температурама у Војводини, као и метеоролошке станице у којима је вршено мерење (обележене су црним тачкама).

Табела 52. Бодовање средње температуре ваздуха за ловиште „Капетански рит”

Пролеће (мар-мај)	Лето (јун-авг)	Јесен (сеп- нов)	Зима (дец-феб)	Бодови
$T > 10^{\circ}\text{C}$	$T > 20^{\circ}\text{C}$	$T > 10^{\circ}\text{C}$	$T > 0,5^{\circ}\text{C}$	1.0 поена
$T < 10^{\circ}\text{C}$	$T < 20^{\circ}\text{C}$	$T < 10^{\circ}\text{C}$	$T < 0,5^{\circ}\text{C}$	0.5 поена

Извор: аутор

## Падавине

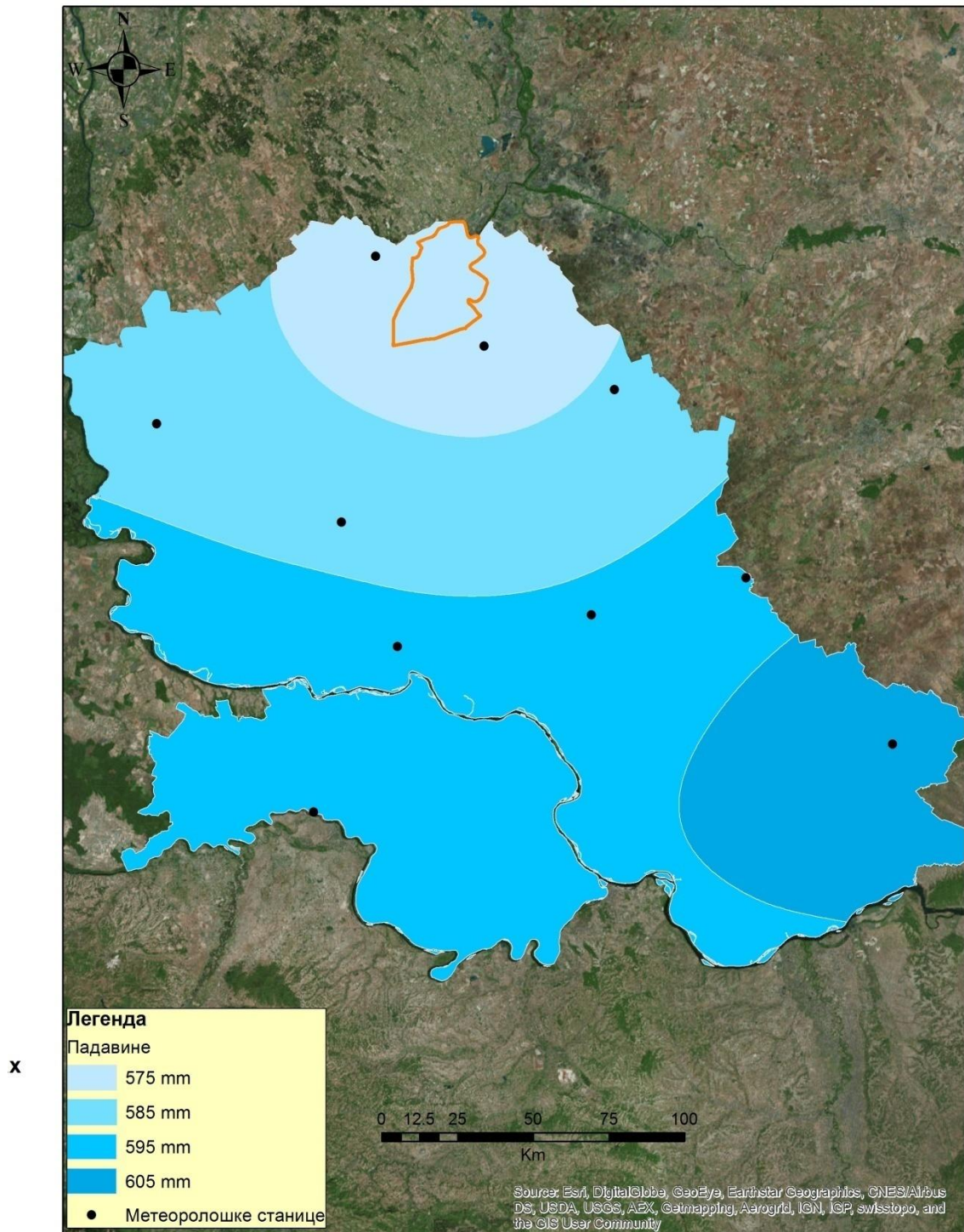
Као основу за утврђивање падавина коришћени су метеоролошки годишњаци из базе података Републичког хидрометеоролошког завода за период 1949. до 2015. године. Према подацима за Војводину, тј. за општину Кањижа на чијој територији се налази ловиште „Капетански рит” годишња количина падавина износи 575 mm.

Према табели 53 овој компоненти се додељује 0,5 поена пошто улази у распон мањи од 600 mm. Ако се погледа падавински режим за Војводину управо се на североистоку налазе најсувље области што се и види на карти 12. И овде се могу видети распони падавина али и метеоролошке станице помоћу којих се врши мерење годишње количине падавина (карта 12).

Табела 53. Бодовање падавина за ловиште „Капетански рит”

Количина	ОЦЕНА
1.100-2.000	2,0 поена
900-1.100	1,5 поена
601-900	1,0 поена
<b>600</b> > mm < 2.000	0,5 поена

Извор: аутор



Карта 12. Просечне годишње падавине на територији Војводине и за ловиште „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)

Извор: аутор

**Инсолација**

Као основу за утврђивање инсолације коришћени су метеоролошки годишњаци из базе података Републичког хидрометеоролошког завода за период 1949. до 2015. године. Према подацима за Војводину, тј. за општину Кањижа на чијој територији се налази ловиште Капетански рит годишња инсолација износи 2.080 h.

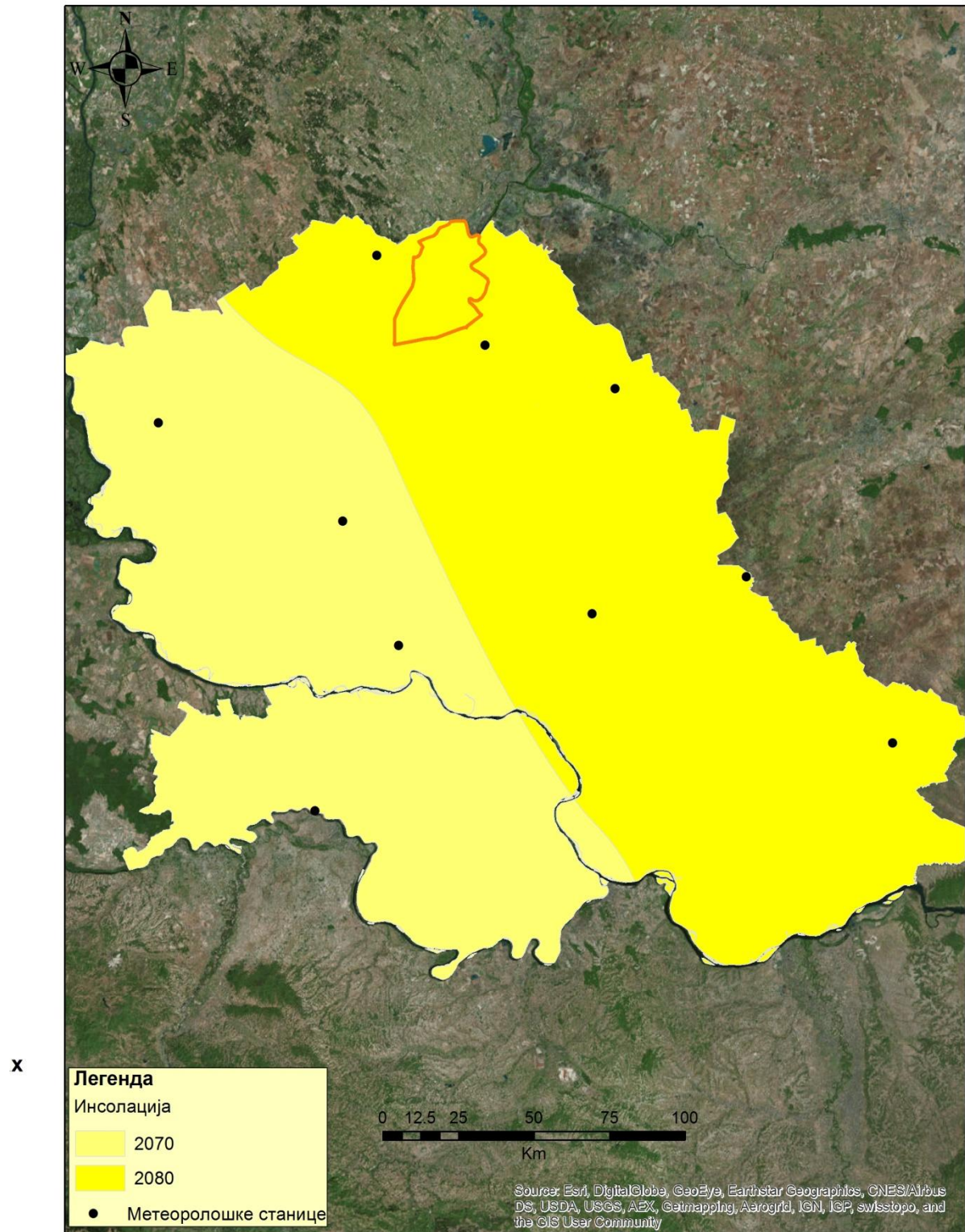
Табела 54. Бодовање инсолације за ловиште „Капетански рит“

Трајање ч.	ОЦЕНА
$h > 2.100$	1.5 поена
$h < 2.100$	0.5 поена

Извор: аутор

Према табели 44 овој компоненти се додељује 0,5 поена пошто улази у распон мањи од 2.100 h. Ако се погледа инсолација за Војводину цела територија ловишта „Капетански рит“ улази у распон годишње инсолације од 2.080 h. И овде се лепо могу видети распони инсолације али и метеоролошке станице помоћу којих се врши мерење годишње количине инсолације (карта 13).





Карта 13. Годишња инсолација на територији Војводине и за ловиште „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)  
Извор: аутор

## Снежни покривач

Као основу за добијање података о висини снежног покривача коришћени су метеоролошки годишњаци из базе података Републичког хидрометеоролошког завода за период 1949. до 2015. године. Према подацима за Војводину, тј. за општину Кањижа на чијој територији се налази ловиште „Капетански рит“ годишње задржавање снежног покривача износи 34 дана што је нешто више од месец дана.

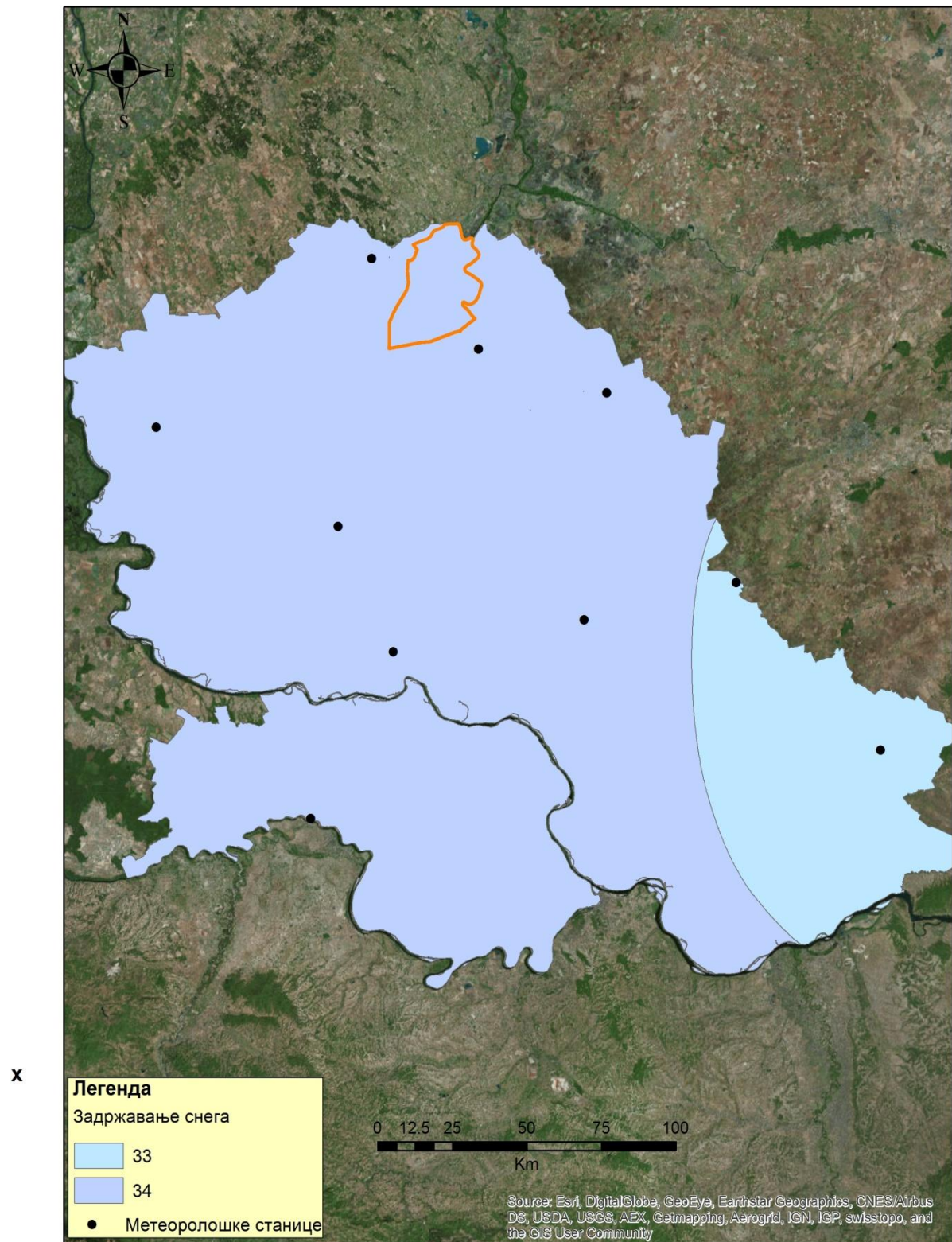
Табела 55. Бодовање снежног покривача за ловиште „Капетански рит“

Задржавање	ОЦЕНА
до 2 месеца	1,5 поена
2-3 месеца	1,0 поена
Више од 3 месеца	0,5 поена

Извор: аутор

Према табели 55 овој компоненти се додељује 1,5 поена пошто улази у распон до 2 месеца задржавања снежног покривача. Ако се погледа задржавање снежног покривача (карта 14) види се да је задржавање снега на целој територији Војводине мање од 35 дана у просеку, док цела територија ловишта „Капетански рит“ улази у распон до 2 месеца.





Карта 14. Годишње задржавање снежног покривача на територији Војводине и у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)

Извор: аутор

## Суша

Као основу за утврђивање суше коришћен је стандардизовани индекс падавина и повезаних утицаја. Према добијеним подацима вредност SPI индекса за предметно ловиште износи од -1,282 до -1,645, док је у једном мањем делу ловишта -1,645. На основу табеле 56 и датих распона се може видети да се ова компонента бодује са 0,5 поена.

Табела 56. Бодовање суше за ловиште „Капетански рит“

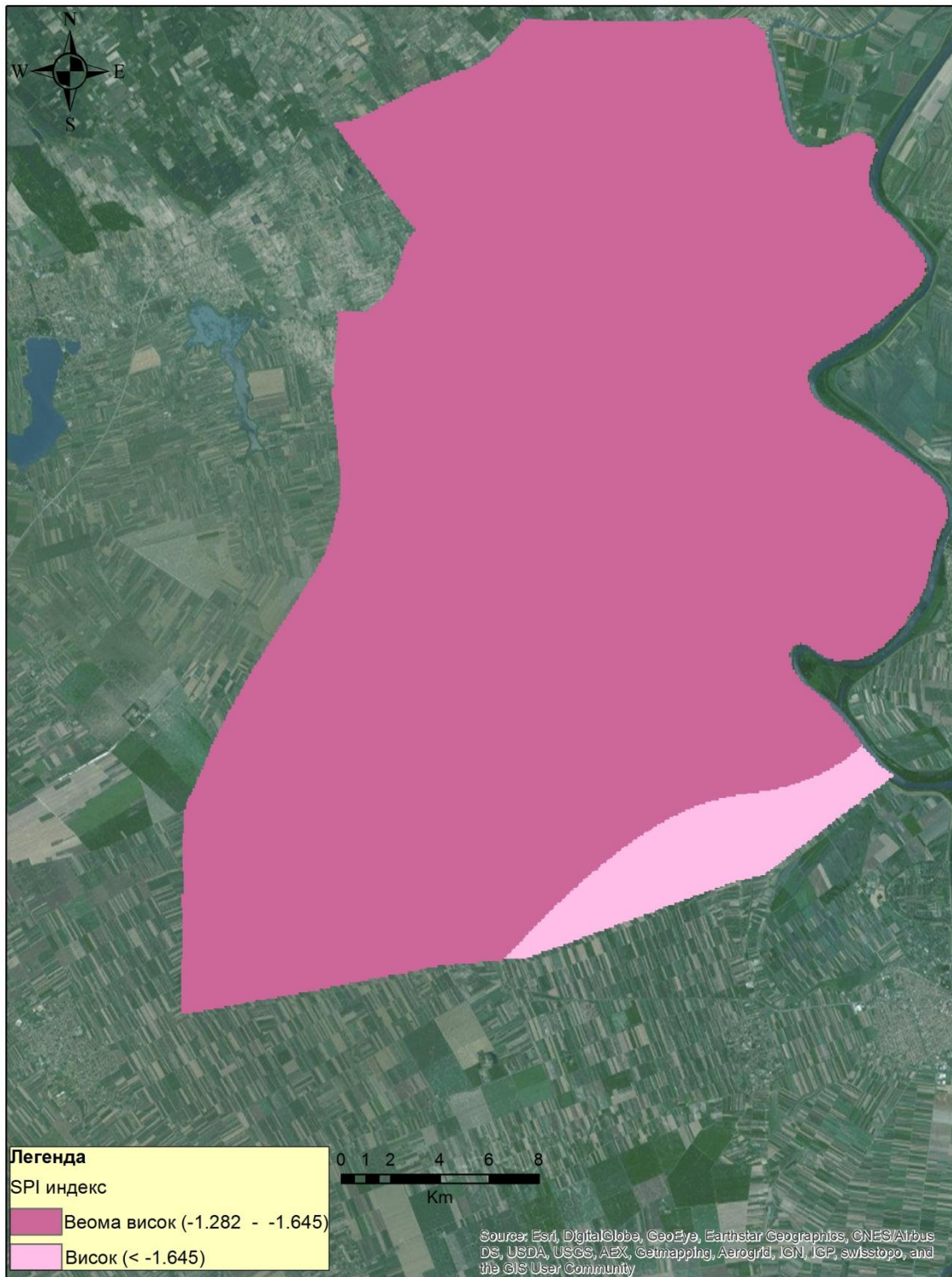
SPI индекс	ОЦЕНА
$-1,282 < SPI < +1,282$	1,0 поена
$-1,282 > SPI > +1,282$	0,5 поена

Извор: аутор

Пошто се на територији ловишта запажају два индекса суше на карти 15 је представљено који део територије захвата већа опасност од суше. Као што се види веома висок ниво опасности од суше захвата готово целу територију општине и ловишта док тек мањи део у јужном делу спада у висок ниво опасности од суше. Ниво веома високог ризика означава случајеве у којима опасност од пожара погађа стамбена подручја или шуме. Управо овакви случајеви захтевају најбржу реакцију и зато је добро имати на располагању ове податке како би се на време предузеле мере на заштити целог подручја.

Суше могу утицати на високу смртност дивљачи услед смањених приноса пољопривредних култура. Као последица суше се јављају пожари који могу уништити свежу траву на ливадама и пашњацима чиме се смањује могућност узимања воде преко хране. У сваком случају природна станишта би била погођена и смањена што би довело до миграција и нижег размножавања врста (срне и зеца) и деградације екосистема шума, језера и река.

Након анализе и оцене сваке компоненте посебно, приступа се сабирању укупног броја бодова за фактор климатски услови у ловишту. Дакле, за фактор климатски услови се у истраживаном ловишту код ситне дивљачи додељује укупно 7 поена и то: 4 поена за компоненту средња годишња температура ваздуха, 0,5 поена за компоненту падавине, 0,5 поена за компоненту инсолација, 1,5 поена за компоненту снежни покривач и 0,5 поена за компоненту суша.



Карта 15. Просторни распоред на основу индекса суше у ловишту „Капетански рит“

Кањижа (ГИС)

Извор: аутор



## 5.7. ОЦЕНА ФАКТОРА КОНФИГУРАЦИЈА ТЕРЕНА

Фактор конфигурација терена представља посебан фактор када је у питању ситна дивљач, док се код крупне дивљачи овај фактор налази као компонента у оквиру фактора општа прикладност ловишта. За ловиште „Капетански рит“ је анализирана надморска висина и експозиција, а добијени резултати су коришћени и за крупну и за ситну дивљач. У овом делу ће бити више речи о резултатима добијеним за ситну дивљач и њихово бодовање применом ГИС-а.

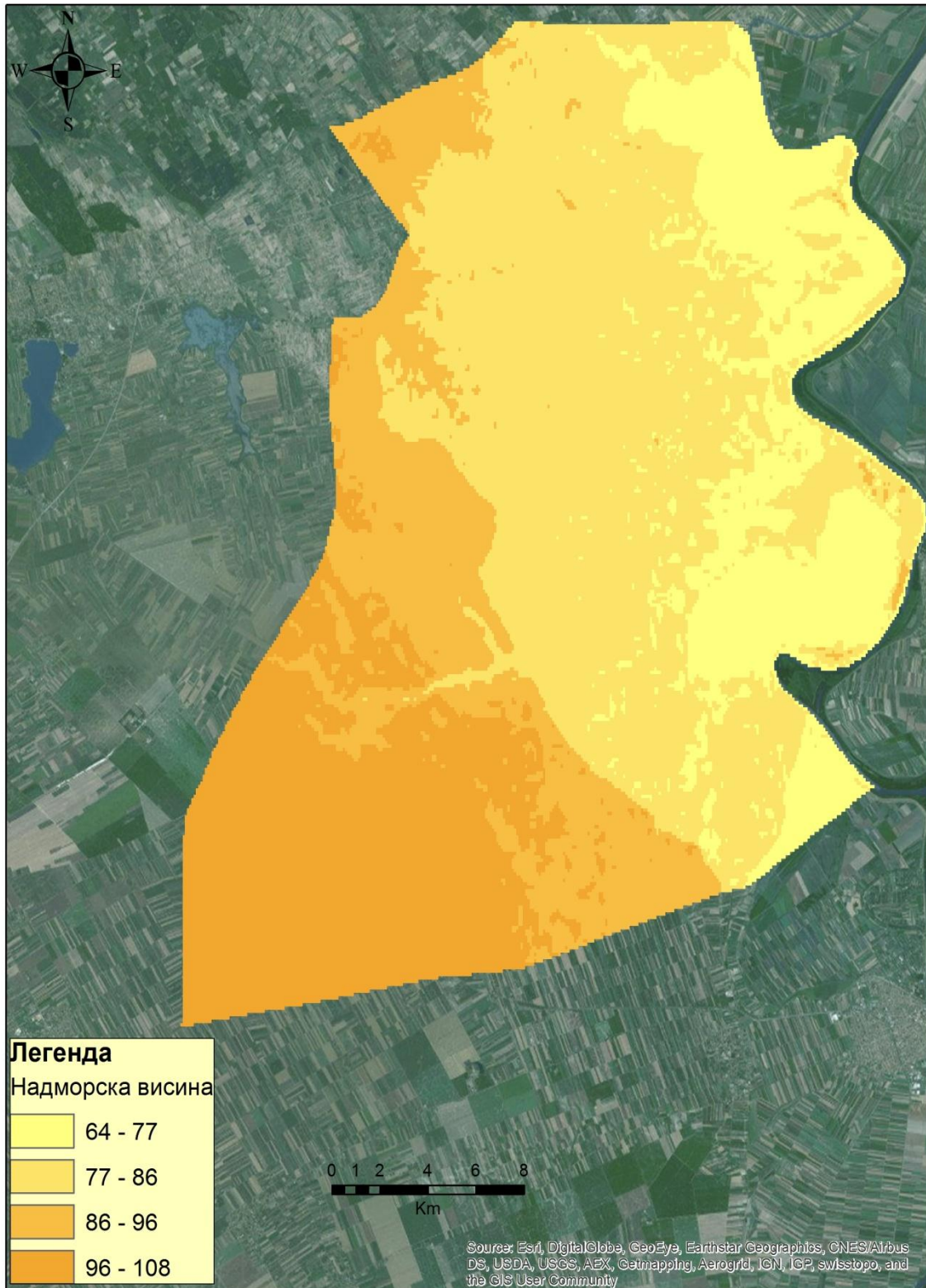
### Надморска висина

У истраживаном подручју према прорачуну који је урађен, целокупна територија се налази испод 200 m надморске висине (карта 16) што према табели 57 овом ловишту даје 0,75 поена за први разред надморске висине. Дакле први, трећи и четврти опсег су оцењени са одличном оценом и дат им је максимум бодова док је апсолутни минимум терена у опсегу од 200-600 m оцењен као негативан и због тога је додељен минимум бодова и то 0,40. Укупна оцена надморске висине за ово ловиште износи 2,65 поена. Ова оцена је добијена сабирањем утврђеног броја бодова за сваки распон дат у табели. Дакле,  $0,75+0,40+0,75+0,75 = 2,65$  (заокружује се на 2,5 како би се лакше рачунао кончан број поена) што представља оцену за надморску висину за ловиште „Капетански рит“ Кањижа рађено за ситну и крупну дивљач.

Табела 57. Бодовање компоненте надморска висина у оквиру конфигурације терена

<b>0-200 m</b>	<b>200-600 m</b>	<b>600-1200 m</b>	<b>1200+</b>	<b>Бодови</b>
<b>50-100%</b>	45-100%	<b>0-20%</b>	<b>0-10%</b>	0,75 поена
20-50%	20-45%	20-30%	10-20%	0,60 поена
10- 20%	10- 20%	30-50%	20-30%	0,5 поена
0-10%	<b>0-10%</b>	50-100%	30-100%	0,40 поена

Извор: аутор



Карта 16. Надморска висина у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)  
Извор: аутор

## Експозиција

Експозиција представља другу компоненту фактора конфигурација терена и на основу добијених резултата приступа се бодовању ове компоненте по табели.

Табела 58. Бодовање компоненте експозиција у оквиру конфигурације терена

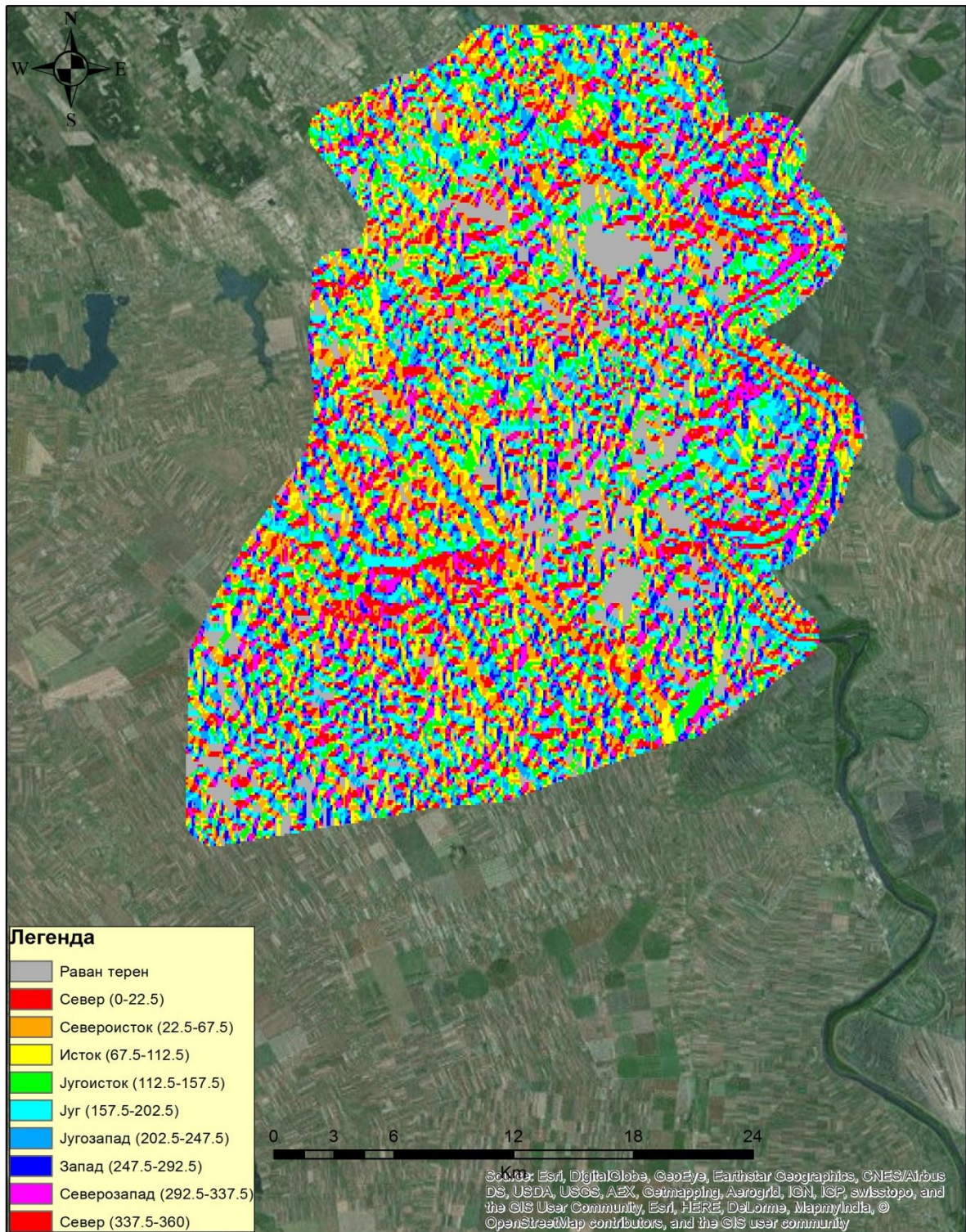
<b>J, ЈИ, ЈЗ</b> (112,5° – 247,5°)	З,И (247,5° – 292,4° и 67,5° – 112,5°)	СЗ, СИ (292,5° – 337,5° и 22,5°- 67,5°)	С (337,5° – 360° и 0°-22,5°)	<b>Бодови</b>
2 поена	1,5 поена	1,0 поена	0,5 поена	

*Извор: аутор*

Према табели 58 у ловишту „Капетански рит“ се експозиција креће од минималних 0° до максималних 358,78°. Просек експозиције добијен ДЕМ методом износи 136,97° што према табели даје укупно 2 поена за експозицију.

Дакле, према овом методу фактор конфигурација терена је подељен на надморску висину и на експозицију терена. Добијено је 2,5 поена за надморску висину и 2 поена за експозицију што даје укупно 4,5 поена за фактор конфигурација терена при бонитирању ловишта за ситну дивљач на примеру ловишта „Капетански рит“. Бодови добијени за ову компоненту користе се и код крупне дивљачи о чему ће више речи бити код фактора општа прикладност ловишта за крупну дивљач.





Карта 17. Експозиција у ловишту „Капетански рит“ Кађижа  
Извор: аутор

## **5.8. ОЦЕНА ФАКТОРА ОПШТА ПРИКЛАДНОСТ ЛОВИШТА**

Као што се могло видети у делу рада у којем је представљен начин израчунавања сваке од компоненти одређени подаци су већ добијени у оквиру фактора храна и вода. На основу добијених података уз помоћ табеле се бодује свака компонента, а збир даје укупну оцену за овај фактор. Пошто се код крупне дивљачи оцењују компоненте климе и конфигурације које су већ обрађене у ранијим поглављима у овом делу неће бити приказане карте него само добијени резултати и бодови за сваку компоненту.

### **5.8.1. Општа прикладност ловишта – ситна дивљач**

#### **Површина ловишта у ha**

На основу ГИС анализе у оквиру фактора храна и вода добијена је комплетна структура ловишта. Укупна површина ловишта износи 37.705 ha па се према табели 59 овој компоненти додељује 2,5 поена обзиром на то да је површина ловишта већа од 15.000 ha. Ово ловиште и поред велике површине има одличне услове за дивљач јер према структури површина ловишта представља равничарско ловиште па већа површина погодује дивљачи.

#### **Број становника на једног ловца**

Да би се овај прорачун направио за ловиште у којем се оцењује фактор опште прикладности ловишта, узима се последњи попис становништва за општину чијој територији припада ловиште. Оно што је битно израчунати је број становника који долази на једног ловца, што се добија када се укупан број становника општине подели са бројем чланова удружења:

$$25.343/250 = 101$$

Дакле, на основу рачуна добија се да на једног ловца долази 101 становник општине Кањижа. Према табели 59 овај резултат улази у распон од 80-110 чиме се овој компоненти додељује 2 поена. Број ловаца у овом ловишту је смањиван током година, тако да број становника у односу на број ловаца није идеалан али је и даље оптималан.

### Однос ловне и неловне површине

Податак о укупној ловној и неловној површини у ловишту се добија дигитализацијом ловишта и израчунавањем процентуалне заступљености. У оквиру фактора храна и вода је добијен овај податак па се користи код бодовања ове компоненте. Ловна површина заузима 33.173 ha тј. 86,4%, док неловна површина заузима 4.532 ha тј. 14%. Ако се погледа табела 59 ова компонента се бодује са 1,5 поена пошто се налази у распону 12-15%.

### Површине потенцијалних плављења

Према подацима са сајта Републичког хидрометеоролошког завода кота „0“ за реку Тису износи 73,57 м.н.в. Граница вандредне одбране од поплава је 750 cm, односно при висини Тисе од 81,07 мнв. Све испод ове надморске висине се може сматрати најугроженијим тереном. Прво је потребно утврдити проценат ловне површине који би прилоком високог водостаја био угрожен поплавом. У ловишту Кањижа то чини 47,85% ловне површине (карта 18). Ако се погледа табела 59 овој компоненти се додељује 1,5 поена пошто одговара распону од 30-50%.

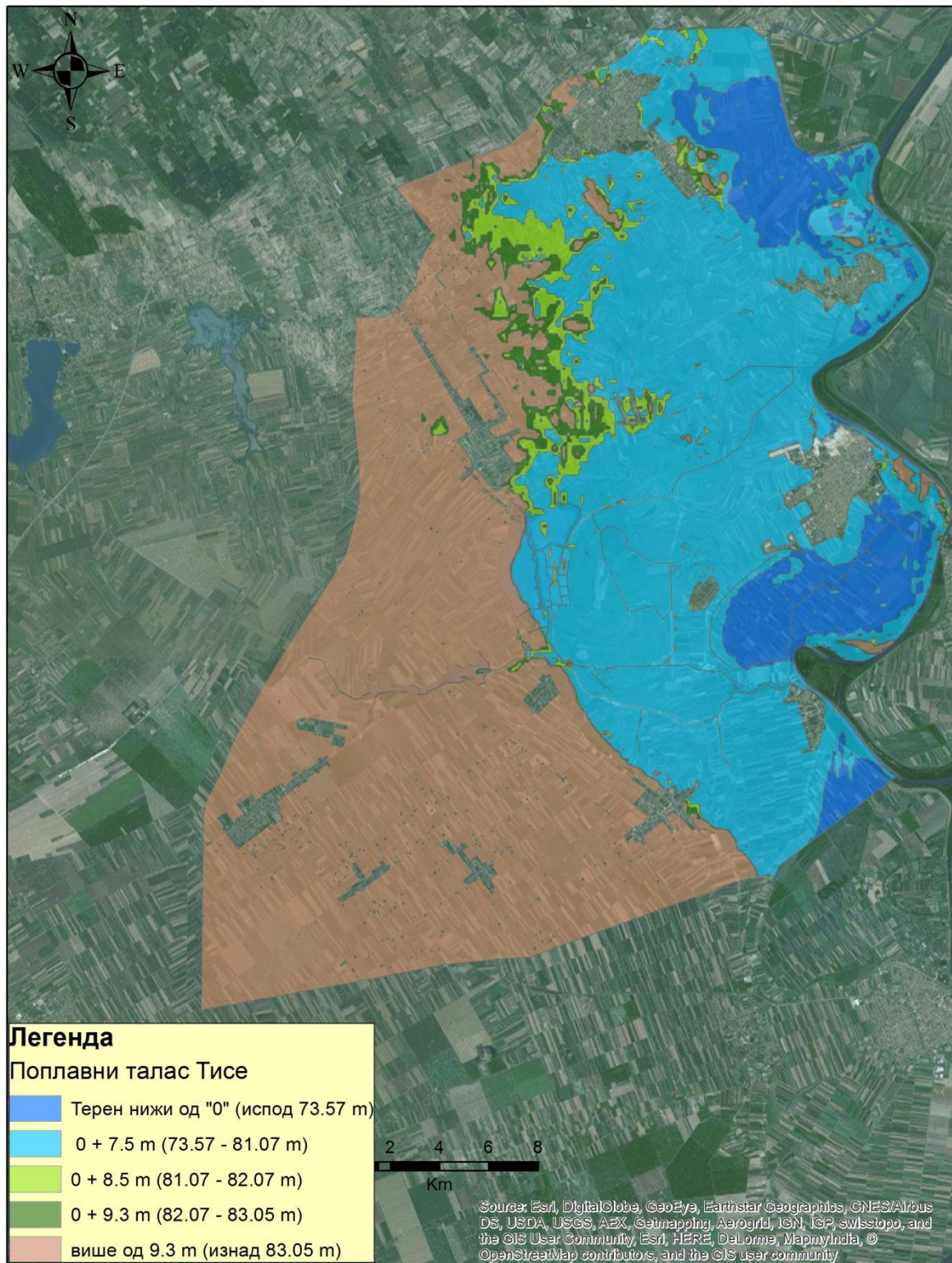
Табела 59. Бодовање фактора општа прикладност ловишта за ситну дивљач по компонентама

Површина ловишта у ha	Број становника на једног ловца	Удео неловне површине у ловишту	Површине потенцијалних плављења	ОЦЕНА
> 15.000ha	< 80	< 8%	< 10%	2,5 поена
10.000-15.000ha	<b>80 - 110</b>	8 – 12 %	10 – 30 %	2,0 поена
5.000 – 10.000ha	110 - 140	<b>12 -15 %</b>	<b>30 -50 %</b>	1,5 поена
< 5.000ha	> 140	> 15%	> 50%	1,0 поена

Извор: аутор

На крају се сабирају бодови додењени свакој компоненти. Када се саберу све компоненте у оквиру овог фактора добија се да је укупан број бодова за фактор општа прикладност ловишта за ситну дивљач 7,5 поена (2,5+2+1,5+1,5).





Карта 18. Површина потенцијалних плављења у ловишту „Капетански рит“ Кањижа  
 Извор: аутор

### 5.8.2. Општа прикладност ловишта-крупна дивљач

Као и у Приручнику из бонитирања у методи примене ГИС-а фактор општа прикладност ловишта је подељен на четири компоненте и то: (А) Однос дужине границе шуме и поља према укупној дужини границе; (Б) Однос површине ливада и пашњака према укупној површини ловишта; (Ц) Конфигурација терена и (Д) Климатски фактор.

#### А) Однос дужине границе шуме и поља према укупној дужини границе

Дакле проценат односа дужине границе шума и поља се добија на следећи начин:

$$X = \text{Граница поља и шума} \times 100 / \text{укупна дужина граница}$$

Како је измерена дужина граница ловишта 92 km, а измерена граница поља 20 km добија се следећа рачуница:

$$X = 20 \times 100 / 92$$

$$X = 21,7\%$$

Табела 60. Бодовање односа дужине граница шуме и поља према укупној дужини границе

Заступљеност	Бодови
75+%	10
50-75%	8-9
25-50%	6-7
<b>5-25%</b>	5
0-5%	1-4

Извор: аутор

Дакле, X представља односа дужине границе шума и поља и према прорачуну се добија 21,7%. Као што се види из табеле 60 овој компоненти се додељује 5 поена пошто улази у распон 5-25%.



**Б) Однос површине ливада и пањњака према укупној површини ловишта**

Процент односа дужине ливада и пашњака према укупној површини ловишта се добија на следећи начин:

Укупна површина ловишта : 100 = Површина ливада и пашњака : X

$X = \text{Површина ливада и пашњака} \times 100 / \text{Укупна површина ловишта}$

$X = 3896 \times 100 / 37705$

$X = 10.33\%$

Табела б1. Бодовање односа површине ливада и пашњака према укупној површини ловишта

Заступљеност	Бодови
30+%	8
20-30%	7
<b>10-20%</b>	5-6
5-10%	4
0-5%	1-3

Извор: аутор

Дакле, X представља односа дужине границе ливада и пашњака и према прорачуну се добија проценат од 10,33%. Као што се види из табеле б1 овој компоненти се додељује 5 поена пошто улази у распон 10-20%.

**В) Конфигурација терена**

Фактор конфигурација терена овде неће бити детаљно објашњаван пошто је већ објашњен код фактора конфигурација терена за ситну дивљач. У наставку ће бити приказано бодовање за компоненте надморска висина и експозиција терена за крупну дивљач у предметном ловишту.

**Надморска висина**

У ловишту „Капетански рит“ према прорачуну који је урађен целокупна територија се налази испод 200 m надморске висине овом ловишту се даје 0,75 поена за први разред надморске висине. Пошто у остала три распона ловиште добија 0% добија се рачуница:

$$0,75+0,40+0,75+0,75 = 2,65 \text{ (заокружује се на 2,5 како би се лакше рачунали поени)}$$

**Експозиција**

У ловишту „Капетански рит“ се експозиција креће од минималних 0° до максималних 358,78°. Просек експозиције добијен ДЕМ методом износи 136,97° што даје укупно 2 поена за експозицију.

Дакле, према методи примене ГИС-а компонента конфигурација терена у оквиру фактора општа прикладност ловишта је подељена на надморску висину и на експозицију. Добијено је 2,5 поена за надморску висину и 2 поена за експозицију што даје укупно 4,5 поена за ову компоненту у оквиру фактора општа прикладност ловишта при бонитирању ловишта за крупну дивљач на примеру ловишта „Капетански рит“ Кањижа.

**Д) Климатски фактор**

Као и код конфигурације терена клима се код крупне дивљачи оцењује у оквиру фактора општа прикладност ловишта, док се то код ситне дивљачи ради посебно у оквиру фактора климатски услови. Анализа климе у ловишту, као и добијање резултата је исто као и код ситне дивљачи. Разлика је у табелама на основу којих се врши бодовање добијених вредности из ГИС-а. Начин израчунавања и добијене карте су идентичане као и код ситне дивљачи у наставку ће бити приказано само бодовање компоненти код крупне дивљачи.

### Средња температура ваздуха

Као основу за утврђивање средњих годишњих температура коришћени су метеоролошки годишњаци из базе података Републичког хидрометеоролошког завода за период 1945. до 2015. године. Према подацима за Војводину, тј. за општину Кањижа на чијој територији се налази ловиште „Капетански рит“ средња годишња температура износи 11,3°C. Ако се погледа табела 62 за доделу бодова код крупне дивљачи температура прелази 10,6 °C и због тога се ова компонента код крупне дивљачи оцењује са 0.5 поена.

Табела 62. Бодовање средње температуре ваздуха за ловиште „Капетански рит“

Вредност	Бодови
T >10.6 °C	0,5 поена
T <10.6°C	0,2 поена

Извор: аутор

### Падавине

Као основу за утврђивање падавина коришћени су метеоролошки годишњаци из базе података Републичког хидрометеоролошког завода за период 1949. до 2015. године. Према подацима за Војводину, тј. за општину Кањижа на чијој територији се налази ловиште Капетански рит годишња количина падавина износи 575 mm. Као што се може видети из табеле 63 овој компоненти се за крупну дивљач додељује 0,2 поена пошто улази у распон мањи од 900mm.

Табела 63. Бодовање падавина за ловиште „Капетански рит“

Количина	Бодови
901-2.000	0,5 поена
900 > mm < 2.000	0,2 поена

Извор: аутор

## Инсолација

Као основу за утврђивање инсолације коришћени су метеоролошки годишњаци из базе података Републичког хидрометеоролошког завода за период 1949. до 2015. године. Према подацима за Војводину, тј. за општину Кањижа на чијој територији се налази ловиште „Капетански рит“ годишња инсолација износи 2.080 h. Као што се може видети из табеле 64 овој компоненти се додељује 0,75 поена код крупне дивљачи пошто улази у средњи распон који износи од 2.000 h до 2.300 h инсолације годишње.

Табела 64. Бодовање инсолације за ловиште „Капетански рит“

Трајање ч.	Бодови
$h > 2.300$	1,0 поена
<b>2.000-2.300</b>	0,75 поена
$h < 2.000$	0,2 поена

Извор: аутор

## Снежни покривач

Као основу за добијање података о висини снежног покривача коришћени су метеоролошки годишњаци из базе података Републичког хидрометеоролошког завода за период 1949. до 2015. године. Према подацима за Војводину, тј. за општину Кањижа на чијој територији се налази ловиште „Капетански рит“ годишње задржавање снежног покривача износи 34 дана што је нешто више од месец дана. Као што се може видети из табеле 65 овој компоненти се за крупну дивљач додељује 0,5 поена пошто улази у распон до 2 месеца задржавања снежног покривача.

Табела 65. Бодовање снежног покривача за ловиште „Капетански рит“

Задржавање	Бодови
до 2 месеца	0,5 поена
дуже од 2 месеца	0,2 поена

Извор: аутор

## Суша

Као основу за утврђивање суше коришћен је стандардизовани индекс падавина и повезаних утицаја. Према добијеним подацима вредност SPI индекса за општину Кањижа и предметно ловиште износи -1,282 до -1,645 и мањи од -1,645. Као што се може видети из табеле 66 и датих распона ова компонента се код крупне дивљачи бодује са 0,2 поена.

Табела 66. Бодовање суше за ловиште „Капетански рит“

SPI индекс	Бодови
$-1,282 < SPI < +1,282$	0,5 поена
$-1,282 > SPI > +1,282$	0,2 поена

Извор: аутор

Укупна оцена за компоненту климатски фактор у оквиру фактора општа прикладност ловишта за крупну дивљач добија се сабирањем оцењиваних климатских фактора и то: 0,5 поена за климатски фактор средња годишња температура ваздуха, 0,2 поена за климатски фактор падавине, 0,75 поена за климатски фактор инсолација, 0,5 поена за климатски фактор снежни покривач и 0,2 поена за климатски фактор суша. Укупна оцена за компоненту климатски фактор у оквиру фактора општа прикладност ловишта за крупну дивљач износи 2,15 поена (заокружено на 2 ради лакшег рачунања укупног броја бодова).

Након анализе и оцене сваке компоненте посебно, приступа се сабирању укупног броја бодова за фактор општа прикладност ловишта. Дакле, фактор општа прикладност ловишта се састоји из 4 компоненте које су посебно бодоване. Компонента однос дужине границе шуме и поља према укупној дужини границе ловишта је оцењена са 5 бодова, компонента однос површине ливада и пашњака према укупној површини ловишта је оцењена са 5 бодова, компонента конфигурација терена је оцењена са 4,5 бодова и на крају компонента климатски фактор је оцењен са 2 бода. Укупан број бодова за фактор општа прикладност ловишта за крупну дивљач у ловишту „Капетански рит“ износи 16,5 бодова.

## 6. ДИСКУСИЈА

Спроведеним теоријским и емпиријским истраживањем, анализом и оценом фактора помоћу ГИС-а утврђена су мања или већа одступања када су у питању укупне оцене код фактора који се бонитирају. Резултати су показали предности бонитирања применом ГИС-а, док су значајна одступања код укупног броја бодова забележена код ситне дивљачи. У наставку ће бити анализирано бонитирање ловишта и број бодова по факторима за крупну и ситну дивљач за ловиште „Капетански рит“ из Кањиже.

### УПОРЕДНА АНАЛИЗА БОНИТИРАЊА КЛАСИЧНОМ МЕТОДОМ (ПО ЛОВНОЈ ОСНОВИ) И ПРИМЕНОМ ГИС-а ЗА КРУПНУ ДИВЉАЧ

Ако се погледа табела 67 могу се видети оцене по факторима које су дате у ловној основи (бонитирање према приручнику) и оцене добијене применом ГИС-а у процесу бонитирања. У питању су резултати бонитирања ловишта „Капетански рит“ Кањижа на примеру срнеће дивљачи.

Табела 67. Бодовање ловишта „Капетански рит“ према класичној методи бонитирања и применом ГИС-а за срнећу дивљач

Фактор	Ловна основа (срнећа дивљач)	ГИС (срнећа дивљач)
<b>ХРАНА И ВОДА</b>	18	20
<b>ВЕГЕТАЦИЈА</b>	18	14
<b>ТЛО</b>	13	12
<b>МИР У ЛОВИШТУ</b>	13	10
<b>ОПШТА ПРИКЛАДНОСТ ЛОВИШТА</b>	12,5	16,5
<b>БОДОВИ УКУПНО</b>	74,5 (просек 87 и 62)	72,5

*Извор: Ловна основа ловишта „Капетански рит“ и аутор*

Фактор храна и вода према ловној основи је оцењен са 18 поена, док је у ГИС-у та оцена 20. Исто тако одступања су утврђена и код фактора тло. Према ловној основи фактор тло у ловишту „Капетански рит“ за срнећу дивљач је оцењен са 13, док је применом ГИС-а та оцена 12. Поред разлике у оцени ова два фактора (храна и вода и тло) треба истаћи да се применом ГИС-а у оквиру анализе ова два фактора добијају прегледне карте ловишта које детаљно приказују структуру површина заступљених у ловишту. Код фактора тло на карти је детаљно приказана структура земљишта, а затим и делови ловишта који припадају различитом бонитетном разреду чиме се добија увид у квалитет земљишта у ловишту. Ове информације служе како би стручна служба која обавља послове газдовања са ловиштем (у овом случају ловачко удружење из Кањиже) могло да

планира садњу пољопривредних култура на земљишту које припада ловишту. Такође се добија увид у могућ боравак и задржавање дивљачи у одређеним деловима ловишта.

Као фактор који има велику важност за дивљач издваја се фактор вегетација. Фактор вегетација у ловишту је према ловној основи оцењен са 18 поена, док се код ГИС методе ова оцена умањила за 4 и износи 14 поена. Ако се зна да је максимална оцена за овај фактор 20 онда је у питању значајна разлика. Према оцени из ловне основе би се рекло да је стање на терену када је у питању вегетација за крупну дивљач готово идеално. Ипак на картама које су рађене у ГИС-у (сателитски снимци) може се видети да затупљеност вегетације није идеална. Примена ГИС-а омогућава да корисник ловишта путем карти јасно види разлике у распрострањености вегетације у ловишту за два периода у години што приликом оцене вегетације класичном методом није случај. Ово је и доказано на примеру истраживаног ловишта.

Фактор мир у ловишту је исто тако значајан за крупну дивљач и према ловној основи овом фактору је додељено 13 поена. Када је у питању оцена фактора мир у ловишту применом ГИС-а је урађено прецизније анализирање сваке од компоненти које га чине. Тиме су у обзир узети разни фактори који би могли да утичу на узнемиравање дивљачи што није случај са класичном методом. Примена ГИС-а у оквиру фактора мир у ловишту обухвата анализу и бодовање три компоненте. Овај фактор је применом ГИС-а оцењен са укупно 10 поена (збир поена сваке копоненте) што спада у добре услове станишта, и што је за 3 поена мање од поена који су додељени класичном методом.

Последњи фактор који је оцењиван је фактор општа прикладност ловишта. Може се рећи да је фактор општа прикладност ловиште један од најреалнијих када је у питању класична метода бонитирања помоћу приручника. У оквиру приручника се фактор општа прикладност ловишта дели на четири компоненте као и код методе у којој се користи ГИС. За оцењивање прве две компоненте у оквиру овог фактора се користе табеле из приручника, док је за друге две компоненте (клима и конфигурација терена) утврђен посебан начин бодовања. Обе компоненте су рашчлањене на више подкомпоненти које су анализирани посебно. Све ово је и утицало да овај фактор буде различито оцењен. Према оцени из ловне основе тј. на основу класичне методе фактор општа прикладност ловишта је оцењен са 12,5 поена. Када је у питању ГИС овај фактор је оцењен доста боље а додељено му је 16,5 поена. Дакле, класичном методом је општа прикладност ловишта



оцењена као задовољавајућа, док је методом која је у анализи и оцењивању применила ГИС прешла у добру.

Након анализе свих фактора врши се сабирање поена који су дати за сваки фактор посебно чиме се добија коначна оцена на основу извршеног бонитирања. Наиме, укупан број бодова по ловној основи за све фактор износи 74,5, док је израчунавањем и бодовањем фактора применом ГИС-а број бодова 72,5 поена. Када се погледа коначна оцена ловиште „Капетански рит“ припада II бонитетном разреду (распон за други бонитетни разред је од 61 до 75 бодова). Дакле ради се о горњој граници и само пар поена недостаје да ловиште буде сврстано у I бонитетни разред.

Поред тога што је коначан број поена приближан када је у питању оцена класичном методом и применом ГИС-а битно је анализирати на који начин оцена и анализа свих фактора може помоћи кориснику ловишта у поступку газдовања. Оно што показује прецизност ГИС-а је и то што је добијен приближно исти укупан број поена за бонитирано ловиште за срнећу дивљач иако је рађено бонитирање без поделе ловишта на више делова приликом бонитирања. Према ловној основи ловиште је подељено на два дела где владају различити услови станишта. Према добијеним поенима један део ловишта је оцењен са 87 и припада I бонитетном разреду док је други део ловишта оцењен са 62 и припада II бонитетном разреду. Ако се узме просечна оцена за целу територију ловишта добија се 74,5 што је за 2 поена мање од броја поена добијених на основу бонитирања применом ГИС-а.

Овим се показује оправданим узимање целокупне површине ловишта у поступку ГИС анализе и оцењивања фактора у ловишту. У оквиру емпиријског истраживања је приказано на који начин се дошло до броја поена за сваки фактор посебно. И поред тога што се одређени фактори идентично анализирају и обрађују за крупну и ситну дивљач постоје разлике када је у питању њихово оцењивање.

## УПОРЕДНА АНАЛИЗА БОНИТИРАЊА КЛАСИЧНОМ МЕТОДОМ (ПО ЛОВНОЈ ОСНОВИ) И ГИС МЕТОДОМ ЗА СИТНУ ДИВЉАЧ

Када је у питању ситна дивљач забележена су значајна одступања приликом утврђивања коначаног броја поена. Ако се погледа табела 68 могу се видети оцене по факторима које су дате у ловној основи бонитирањем према приручнику и оцене добијене применом ГИС-а у процесу бонитирања.

Табела 68. Бодовање ловишта „Капетански рит“ према класичној методи бонитирања и применом ГИС-а за зеца

Фактор	Ловна основа (зец)	ГИС (зец)
<b>ХРАНА И ВОДА</b>	20	20
<b>ВЕГЕТАЦИЈА</b>	16	16
<b>ТЛО</b>	20	16
<b>МИР У ЛОВИШТУ</b>	8	6
<b>ОПШТА ПРИКЛАДНОСТ ЛОВИШТА</b>	10	7,5
<b>КОНФИГУРАЦИЈА</b>	5	4,5
<b>КЛИМА</b>	8	7
<b>БОДОВИ УКУПНО</b>	87	77

Извор: Ловна основа ловишта „Капетански рит“ и аутор

Фактор храна и вода је и према ловној основи и применом ГИС-а оцењен са 20 поена. Исто тако ни код фактора вегетација нема битнијих одступања када је у питању оцена фактора. Према ловној основи за фактор вегетација за ситну дивљач (зеца) ловишту „Капетански рит“ је додељено 16 поена, док је применом ГИС-а та оцена такође 16. Иако је добијен исти број бодова у оцени прва два фактора (храна и вода и вегетација) треба истаћи да се применом ГИС-а у оквиру анализе ова два фактора добијају прегледне карте ловишта које детаљно приказују структуру површина заступљених у ловишту. Код фактора вегетација на карти је приказан распоред вегетације у ловишту за зеца. Ове информације служе како би стручна служба која обавља послове газдовања са ловиштем могла да планира постављање ловно-узгојних и ловно-техничких објеката у ловишту на местима које покрива гушћа вегетација. Поред добијања прегледних карата ГИС омогућава и друге анализе које би користиле кориснику ловишта приликом газдовања. Примена ГИС-а омогућава добијање увида у могућа места задржавања дивљачи пошто се успешно може комбиновати са добијеним материјалом са терена приликом дневног и ноћног снимања.

Фактор тло је према ловној основи оцењен са 20 поена, док применом ГИС-а ова оцена износи 16 поена. Ако се зна да је максимална оцена за овај фактор 20 онда је то значајна разлика. Према оцени која је додељена у ловној основи за фактор квалитет тла владају идеални услови за ситну дивљач. Ипак на картама које су рађене у ГИС-у може се видети да квалитет тла није толико идеалан како то показује оцена из ловне основе. Рекло би се да је оцена дата произвољно и да није извршена прецизна анализа квалитета тла. То је применом и анализом у ГИС-у урађено прецизно што је и приказано на картама у оквиру овог фактора, због чега је овај фактор оцењен са 16 поена.

Фактор мир у ловишту је према ловној основи оцењен са 8 поена. Када је у питању обрада фактора мир у ловишту применом ГИС-а урађено је прецизније анализирање пошто је овај фактор подељен на више компоненти што није случај са класичном методом. Као што је и представљено у раду оцена овог фактора се ради на основу описа и оцена које су дате у Приручнику из бонитирања. За разлику од тога, ГИС обухвата три компоненте које су посебно анализирани и бодоване. Према ГИС-у овај фактор је оцењен са 6 поена, што је за 2 поена мање од поена који су додељени класичном методом.

Како се и наводи у приручнику из бонитирања, код зеца за фактор општа прикладност ловишта оцена зависи од субјективности оцењивача. У самом приручнику се на основу описа који је дат врло тешко може објективно сагледати и оценити овај фактор. Када је у питању ГИС, фактор општа прикладност ловишта је подељен на четири компоненте и укупна оцена је добијена анализом и оценом сваке компоненте посебно. Укупна оцена добијена применом ГИС-а је 7,5 поена. Класичном методом бонитирања је ова компонента оцењена са 10 поена. Овде је забележено одступање од 2,5 поена у односу на број поена утврђених применом ГИС.

Последња два фактора код ситне дивљачи (зеца) су конфигурација терена и клима. Анализа ова два фактора се код крупне дивљачи врши у оквиру опште прикладности ловишта где је обрада података применом ГИС-а идентична као и код крупне дивљачи. Разлике су искључиво у бодовању компоненти које се оцењују. Када су у питању оцене нема значајнијих одступања у оквиру ова два фактора. Према ловној основи фактор конфигурација терена је оцењен са 5 поена док је фактор клима оцењен са 8 поена. Оцена фактора конфигурација терена применом ГИС-а је 4,5 поена док је клима оцењена са 7 поена. Дакле, одступање је за 0,5 поена код конфигурације, односно 1 поен код климе.

Оно што ипак треба нагласити је да је поступак анализе сваке компоненте у оквиру ова два фактора доста прецизнији. Приликом обраде података добијају се карте које приказују стање у ловишту када је у питању клима и конфигурација терена. Код климатских фактора добијене мапе показују стање на ширем подручју (целе територије Војводине), па је могуће упоређивати са условима климе који су у ловишту. Такође, могуће је у оквиру одређених пакета који су саставни део ГИС-а вршити детаљне анализе климатских прилика и конфигурације терена.

Табела 69. Укупно бодовање ловишта „Капетански рит“ према класичној и ГИС методи бонитирања за срну и зеца

	Ловна основа (срнећа дивљач)	ГИС (срнећа дивљач)	Ловна основа (зец)	ГИС (зец)
<b>БОДОВИ УКУПНО</b>	<b>74,5</b>	<b>72,5</b>	<b>87</b>	<b>77</b>
<b>БРОЈ НА 100 ha</b>	<b>6,5</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>13,5</b>
<b>МАТИЧНИ ФОНД</b>	<b>1600</b>	<b>1990</b>	<b>6200</b>	<b>4478</b>

Извор: Ловна основа ловишта „Капетански рит“ и аутор

На крају се врши сабирање свих поена који су дати за сваки фактор и добија се коначна оцена на основу извршеног бонитирања. Наиме, укупан број бодова по ловној основи за све факторе код ситне дивљачи укупно износи 87 поена, док је израчунавањем и бодовањем фактора применом ГИС-а број бодова 77 поена. Када се погледа коначна оцена ловиште „Капетански рит“ према ловној основи припада I бонитетном разреду. Према ГИС методи коначна оцена је 77 бодова што ово ловиште када су у питању услови за ситну дивљач сврстава у II бонитетни разред. Класичном методом бонитирања ловиште „Капетански рит“ из Кањиже је оцењено са 87 што је минимална вредност да би ловиште било сврстано у I бонитетни разред. На основу свега изнетог запажа се значајна разлика када је у питању бодовање истраживаног ловишта за зеца класичном методом и применом ГИС-а. О прецизности примене ГИС-а при бонитирању ће бити речи у наредном поглављу у којем ће се бонитирање повезати са капацитетом ловишта, односно матичним фондovima дивљачи.

## УПОРЕДНА АНАЛИЗА МАТИЧНИХ ФОНДОВА ДИВЉАЧИ КЛАСИЧНОМ МЕТОДОМ БОНИТИРАЊА (ПО ЛОВНОЈ ОСНОВИ) И ПРИМЕНОМ ГИС-а

Оно што показује прецизност ГИС-а је и анализа планирање динамике популације за зеца у ловишту „Капетански рит“. Према I бонитетном разреду ово ловиште би због одличних услова за ситну дивљач по бројности требало да буде богато са зецом. У ловној основи је наведено да број зеца на 100 ha износи 21 колико би требало да буде број зечева на 100 ha приликом пролећног бројања. Такође ово утиче и на матични фонд. Према ловној основи, матични фонд за зеца износи 6200 јединки. Оно што је показала примена ГИС-а је значај тачног и прецизног бонитирања и утврђивања стварних услова станишта која показује да је оптимални матични фонд 4478, односно 1722 јединки мање. Наиме, према подацима из годишњих планова газдовања (2015, 2016 и 2017) за ловиште „Капетански рит“ Кањижа може се уочити да оцена добијена применом ГИС-а реално приказује стање на терену (табела 70).

Табела 70. Стање популације зеца и срне у ловишту „Капетански рит“ према ГПГ

Година	Пролећна густина зеца	Укупно стање популације зеца	Укупно стање популације срнеће дивљачи
<b>2015</b>	17,84/100 ha	6.000	1.475
<b>2016</b>	12,1/100 ha	4.000	1.484
<b>2017</b>	12,0/100 ha	3.540	1.496

Извор: Годишњи планови газдовања ловиштем „Капетански рит“ Кањижа (2015,2016,2017)

И поред тога што је ловна основа урађена за период од 2016. године у табели је наведена бројност зеца за 2015. годину али се не поклапа са наведеном оценом бонитетног разреда за зеца. Када је у питању 2016. и 2017. година запажа се значајно одступање од планираног стања. Према подацима који су наведени у табели 69, бројност зечева према ловној основи износи 21 зец на 100 ha, док матични фонд броји 6.200 јединки. Ако се погледа затечено стање на терену избројано је тек 12,1 зечева на 100 ha што је значајно мање. Такође, матични фонд је 2016. године мањи за више од 2.000 јединки зеца у односу на планирани према ловној основи. Оцена применом ГИС-а по којој ловиште спада у II

бонитетни разред је 77 поена. Доња граница за други бонитетни разред износи 74. За II бонитетни разред планирано пролећно бројно стање за зеца треба да буде од 12-19 зечева на 100 ha. Према добијеном броју бодова применом ГИС-а овај број износи 13,5 зечева на 100 ha. Дакле скоро па се поклапа са оним што је утврђено на терену у пролећним бројањима 2016. и 2017. године. Све ово указује да тачност утврђивања бонитетног разреда ловишта за одређену дивљач има значаја јер омогућава реално утврђивање капацитета и динамике газдовања са популацијама дивљачи. Дакле, код ситне дивљачи је утврђено значајно одступање.

Код крупне дивљачи нема значајних одступања пошто се према стању популације срнеће дивљачи може видети да ГИС такође оптималније показује стање на терену и приближније даје оцену бонитетног разреда. Применом ГИС-а је приказано да мања оцена на крају пројектује матични фонд који је већи од матичног фонда датог у ловној основи. Оптимални матични фонд према ловној основи износи 1.600 јединки, а густина 6,5 грла на 100 ha (табела 70). Када је у питању ГИС процењен матични фонд према резултатима бонитирања је 1990 јединки. И поред тога што је оцена бонитетног разреда приближна, и густина на 100 ha мања, оптимални матични фонд је већи. Основна разлика је у површини ловишта која је бонитирана. Наиме, површине на којима се дивљач може успешно гајити применом ГИС-а су израчунате на прецизан и тачан начин, за разлику од класичне методе где се површина ловишта делила на ловно-продуктивне и ловно-непродуктивне површине без реалних прецизних података и без утемељених разлога научно-стручних принципа. ГИС анализа је обухватала већу површину ловишта и према томе је добијен матични фонд од 1.990 јединки. Сматра се да је ово реалан матичан фонд без обзира на тренутно стање и да ловиште „Капетански рит“ поседује капацитете за већи матични фонд срнеће дивљачи.

У односу на класични метод бонитирања, применом ГИС-а у поступку бонитирања се предлаже да густина и оптимални капацитет зеца у истраживаном ловишту буду мањи, док густина и оптимални капацитет срнеће дивљачи треба да буде већи. Дакле, према подацима који су презентовани се може рећи да оцене добијене бонитирањем ловишта за зеца применом ГИС-а приказују стварно стање на терену и тиме оправдавају поделу фактора на компоненте и посебно анализирање употребом помоћних табела у оквиру ГИС анализе. Такође, још један доказ оправданости употребе ГИС-а је приближно идентичан број зечева који је утврђен применом ГИС-а у поступку бонитирања предметног ловишта

у периоду 2016. године, а који се слаже са подацима годишњих планова газдовања из 2016. и 2017. године.

Када је у питању срнећа дивљач показало се да су и одређене активности корисника ловишта директно утицале на смањивање броја срнеће дивљачи. За период од 2012. до 2017. године забележен је раст предатора у ловишту. Такође, у исто време је смањено изношење хране и соли у ловиште. Све ово потврђују подаци који су дати у ловној основи и који приказују газдовање ловиштем за претходни период. Са друге стране, када је у питању газдовање са срнећом дивљачи, може се закључити да корисник ловишта не газдује на оптималном нивоу јер је бројност дивљачи мања од оптималне израчунате применом ГИС-а, па чак и по класичној методи. Ово указује на потребу да се у наредном периоду приступи интензивнијим мерама гајења и заштите срнеће дивљаћи. Пре свега, неопходно је спроводити ове мере на целокупним површинама које омогућавају газдовање и гајење, које су према резултатима анализа применом ГИС-а доста већа од ловно-продуктивних површина дефинисаних ловном осномом. Неопходно је да се ГИС поред примене у поступаку бонитирања, укључи и приликом других анализа које би корисник ловишта вршио приликом газдовања са ловиштем.

Оно што треба нагласити је да ГИС у оцени одређених фактор користи податке из Приручника за бонитирање, па самим тим примена ГИС-а не искључује приручник. Најбоље резултате даје њихово комбиновање што је и приказано у оквиру ове дисертације.

На крају треба истаћи да ГИС омогућава корисницима ловишта доста прецизније добијање податка али и могућност добијања интерактивних карата које имају вишеструку примену у газдовању и будућем бонитирању ловишта. Прецизни подаци са терена и адекватно бонитирање ће омогућити стручној служби која газдује са ловиштем да прецизније одреди капацитет ловишта чиме ће бити у могућности да оптималније планира фонд дивљачи пред лов. Ово ће значајно утицати на планирање ловно туристичке понуде, приходовање удружења од ловног туризма и као најважније одрживо газдовање ловиштем.



## **7. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА**

Истраживање које је спроведено у овој докторској дисертације по први пут је ГИС повезало са бонитирањем ловишта. Креиран је метод који је обухватао анализу услова станишта у ловишту применом алатки у оквиру ГИС софтвера. На основу добијених резултата је вршено бодовање сваког од фактора и то помоћу табела које су креиране на основу до сада утврђених параметара из Приручника за бонитирање, доступних података из домаће и стране литературе, као и на основу досадашњег искуства која је аутор стекао у склопу рада на пројектима из области ловства и ловног туризма.

У првом делу рада је дефинисан појам газдовања ловиштем, бонитирања ловишта уз приказ начина бонитирања ловишта за ситну и крупну дивљач. Кроз пример је приказано на који начин се врши бонитирање. У наставку је дато појашњење описа сваког од фактора по приручнику као и начин оцењивања фактора у поступку бонитирања. Издвојени су описи за срнећу дивљач и зеца пошто су ове две врсте дивљачи у Србији најзаступљеније у равничарским ловиштима, и уз то су и биле предмет емпиријског истраживања које је обухватало бонитирање равничарског ловишта „Капетански рит“ из Кањиже.

Како се као основа овог рада спомиње примена географског информационог система било је потребно детаљније приказати научни и апликативни значај овог система. То је подразумевало приказивање историјског развоја од настанка до данас, развој софтвера и компанија које се баве производњом истог, као и компоненти које га чине до могућности примене ГИС-а. Приказане су могућности опште примене ГИС-а, али се такође акценат ставља и на примену ГИС-а у ловству и ловном туризму. Значајно је сагледати све предности и могућности које ГИС има када је у питању примена у ловству јер представља базу за развој његове примене у поступку бонитирању ловишта.

Комбиновањем бонитирања и ГИС-а сачињен је метод бонитирања који приказује и појашњава појединачно оцењивање сваког од фактора. Дато је појашњење о компонентама које чине сваки од фактора, начину на који се добијају и анализирају подаци из потребне документације као и са терена. У оквиру сваког фактора су представљене и помоћне табеле формиране како би се могло извршити оцењивање и вредновање компоненти на основу добијених резултата. У оквиру сваке табеле су приказани процентни распони уз адекватну оцену. Збир поена који се даје свакој

компоненти на основу резултата истраживања чине укупну оцену одређеног фактора. Такође су дата појашњења када је у питању број бодова који добија сваки од фактора.

Практична употреба методе бонитирања применом ГИС-а приказана је у овој тези на примеру равничарског ловишта „Капетански рит“ из Кањиже. Истраживање је обухватало приказ оцене сваког од фактора на основу података и њихове анализе путем географског информационог система. На крају је извршено бодовање за сваки фактор путем помоћних табела што је и детаљно описано у раду. На основу постављене методе бонитирање употребом ГИС-а и њеном применом у конкретном ловишту добијене су оцене тј. ловиште је сврстано у одређени бонитетни разред. Да би се адекватно сагледале предности ове методе извршена је упоредна анализа оцена фактора приказаним у ловној основи предметног ловишта и на основу оцена и бодова добијених применом ГИС-а. Дискусија садржи потврду теоријских претпоставки методе бонитирања применом ГИС-а и указује на предности употребе ове методе у истраживаном ловишту.

На основу свега се закључује да се применом ГИС-а уз комбиновање са приручником из бонитирања може далеко објективније и прецизније сагледати стање на терену. Ово истраживање је то и доказало, и уз то представља основу за даље усавршавање и проширивање ове методе која ће своју примену наћи у пракси. Овим је и потврђена хипотеза дисертације да поступак бонитирања води до прецизнијег бонитирања и утврђивања капацитета ловишта.

С обзиром да је истраживање спроведено за потребе овог рада прво на ову тему у Србији, и као такво, својим сазнањима обезбеђује знатан фонд хипотетичког материјала, оно треба да представља, пре свега, полазну тачку за даља, сложенија и дубља истраживања која би на већем и репрезентативнијем узорку ловишта, са већим бројем информација по свим аспектима дате проблематике, дала значајније резултате на основу којих би се могли извести валиднији закључци, и смернице за даље унапређивање газдовања ловиштем, а тиме и ловног туризма.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Aber, J. D., Freuder, R., (2000): Variation among solar radiation data sets for the Eastern US and its effects on predictions of forest production and water field. *Climate Research*, 15, pp 33-43.
2. Albon, S.D., Guinness, F.E., Clutton-Brock, T.H. (1983): The influence of climatic variation on the birth weights of red deer (*Cervus elaphus*). *J Zool*, 200:295–298.
3. Bernhardsen, T. (2002). *Geographic information systems: An introduction*. New York, USA: John Wiley & Sons.
4. Беуковић, М., Шелмић, В., Јовић, Д., Вапа, М., Пузовић, С., Пантелић, А, Новков, М., Ђаковић Д., Зеремски, М. (2000): Дугорочни програм развоја ловства Војводине 2000-2010. Ловачки Савез Војводине. Нови Сад.
5. Белић, М., Нешић, Љ., Ћирић, В. (2014): Практикум из педологије. Универзитет у Новом Саду. Пољопривредни факултет. Нови Сад.
6. Босиљчић, Р. (2005): Упутство за бонитирање ловишта мрког медвједа (*Ursus arctos Linnaeus, 1758*) у БИХ. Гласник Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци бр. 3, стр. 51-80.
7. Бранчић, З. (2007): Географски информациони системи туристичких вредности Војводине. Специјалистички рад. Депарتمان за географију, туризам и хотелијерство. Нови Сад.
8. Burrough, P. A., McDonnell, R. A., (2006): Принципи географских информационих система. Универзитет у Београду. Географски факултет. Београд.
9. Vospernik, S., Reimoser, S. (2008): Modelling changes in roe deer habitat in response to forest management. *Forest Ecology and Management*, Vol. 255, Issues 3-4, 530-545.
10. Годишњи план газдовања ловиштем „Капетански рит“ Кањижа за ловну 2014/2015.
11. Годишњи план газдовања ловиштем „Капетански рит“ Кањижа за ловну 2015/2016.
12. Годишњи план газдовања ловиштем „Капетански рит“ Кањижа за ловну 2017/2018.
13. Група аутора (1991): Велика илустрована енциклопедија ловства II том. Дневник, Нови Сад.
14. Група аутора (2013): Упутство за адаптацију на климатске промене и процене ризика у Дунавској макрорегији.
15. Gill, R.M.A., Johnson, A.L., Francis, A., Hiscocks, K., Peacea, A.J. (1996): Changes in roe deer (*Capreolus capreolus* L.) population density in response to forest habitat succession. *Forest ecology and management*. 88(1-2), pp.31-41.

16. Goodchild, M.F., Janelle, E., Donald, G. (2004): Spatially Integrated Social Science. New York: Oxford University Press.
17. Gurugnanam, B. (2009). Geographic information system. New India Publishing Agency. New Delhi. India.
18. Дамњановић, И. (2014): Географски информациони системи у функцији унапређивања промоције туристичких производа националних паркова Србије. Докторска дисертација. Универзитет Сингидунум. Департман за последипломске студије и међународну сарадњу. Београд.
19. De by, R. A.; Georgiadou, P. Y.; Knippers, R.; Kraak, M. J.; Sun, Y.; Van Westen, C.J. (2004): Principles of geographic information systems: an introductory textbook. ITC Educational textbook Series; Vol. 1.
20. Динић, З., Перовић, В., Тописировић, Г., Чакмак, Д. (2011): Примена ГИС у процени топографских и хемијских параметара погодности за узгој винове лозе. Пољопривредна техника бр. 3, 109-118.
21. Дренић, М. (1997): Планирање газдовања ловиштима. Шумарска школа Краљево.
22. Дренић, М. (2012): Приручник за стручну и ловочуварску службу. Ловачка комора Србије. Београд.
23. Ђорђевић, Н, Грубић, Г., Поповић, З., Беуковић, М. (2009): Утврђивање састава исхране дивљих преживара. Зборник научних радова са XXIII саветовања агронома, ветеринара и технолога. Вол. 15 (3-4).
24. Ђорђевић, Н., Поповић, З., Грубић, Г., Беуковић, М. (2010): Газдовање популацијама срна и дивљих свиња у циљу смањења штета у пољопривреди и шумарству Србије. Зборник научних радова са XXIV саветовања агронома, ветеринара и технолога, Вол. 16 бр. 3-4.
25. Edwards, P.J., Fletcher, M.R., Berny P. (2000): Review of the factors affecting the decline of the European brown hare, (*Lepus europaeus* P., 1778) and the use of wildlife incident data to evaluate the significance of paraquat. Agr Ecosyst Environ 79:95–103.
26. Закон о дивљачи и ловству „Службени гласник РС“, број 18/10.
27. Iuell, B., Bekker, G.J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlavač, V., Keller, V.B., Rosell, C., Sangwine, T., Torslov, N., Wandall, B.M. (eds). (2003): Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions, COST 341 - Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure, KNNV Publishers.
28. Јовановић, В., Ђурђевић, Б., Срдић, З., Станков, У. (2012): Географски информациони системи. Универзитет у Новом Саду и Универзитет Сингидунум Београд.

29. Jepsen, J.U., Topping, C.J. (2004): Modelling roe deer (*Capreolus capreolus*) in a gradient of forest fragmentation: behavioural plasticity and choice of cover. *Canadian Journal of Zoology*. 82(9): 1528-1541.
30. Кукрика, М..(2000): Географски Информациони Системи. Географски факултет. Београд.
31. Kjellander, P., Gaillard J-M., Hewison, M. (2006): Density-dependent responses of fawn cohort body mass in two contrasting roe deer populations. *Ecology*, 146: 521–530.
32. Clevenger, A.P., Huijser, M.P. (2011): *Wildlife crossing structures handbook: Design and evaluation in North America*. Federal Highway Administration. Washington. DC. USA.
33. Christianson, D., Klaver, R., Middleton, A., Kauffman, M. (2013): Confounded winter and spring phenoclimatology on large herbivore ranges. *Landscape Ecol.* 28, 427–437.
34. Lemeš, S. (2017): *Раčунарска графика и геометријско моделирање*. Politehнички факултет Универзитета у Зеници.
35. Ловна основа ловишта „Капетански рит“ Кањижа 2006-2016.
36. Ловна основа ловишта „Капетански рит“ Кањижа 2016-2026.
37. Марковић, Ј.(1968): *Физичка географија Југославије*. Научна књига. Београд.
38. Марковић, Б., Пантелић, А., Прентовић, Р. (2005): Утицај еколошких девијација на ловни туризам. *Научно-стручни часопис Туризам* бр. 9, стр 178-180.
39. Марковић, В. (2012). *Примена географских информационих технологија у ловном туризму Војводине*. Монографија. Департман за географију, туризам и хотелијерство. ПМФ. Нови Сад.
40. Марковић, В., Матејевић, М., Ковачевић, М. (2015): *Установљавање ловишта и газдовање у ловству*. Практикум. Департман за географију, туризам и хотелијерство. ПМФ. Нови Сад.
41. Marković, V., Vasiljević, Dj., Jovanović, T., Lukić, T., Vujičić, T., Kovačević, M., Ristić, Z., Marković, S., Ristanović, B., Sakulski, D. (2017): The effect of natural and human – induced habitat conditions on number of roe deer: case study of Vojvodina, Serbia. *Acta geographica Slovenica*, 57(2): 57-69.
42. Martin, D. (2005): *Geographic Information Systems, Socioeconomic applications*. London: New York, Taylor & Francis.
43. Meyer, V. (2009): *GIS-based multicriteria analysis as decision in flood risk management*. Hydraulic engineering reports. Helmholtz umweltforschungszentrum (UFZ).

44. Mysterud, A., Stenseth, N.C., Yoccoz, N.G., Ottersen, G., Langvatn, R. (2003): The response of the terrestrial ecosystems to climate variability associated with the North Atlantic Oscillation. The North Atlantic Oscillations Climatic Significance and Environmental Impact (eds J.W. Hurrell, A. Belgrano, G. Ottersen & Y. Kushnir), pp. 235–262. American Geophysical Union. Washington DC.
45. Nesvadbova, J., Zejda, J. (1989): Food supply for roe deer (*Capreolus capreolus*) and hare (*Lepus europaeus*) in fields in winter. *Folia zoologica*, 38 (4): 289-298.
46. Nilsen, E., Linnell, J., Andersen, R. (2004): Individual access to preferred habitat affects fitness components in female roe deer *Capreolus capreolus*. *Journal of Animal Ecology*, Vol. 73, Issue 1, pp. 44-50.
47. Петровић, З. (2013): Процена биомониторског потенцијала зеца (*Lepus europaeus*) на основу акумулације тешких метала у ткивима. Докторска дисертација. Универзитет у Београду. Факултет ветеринарске медицине.
48. Pettorelli, N, Gaillard, J.M., Van Laer G., Duncan, P., Kjellander, P., Liberg, O., Delorme, D., Maillard, D. (2002): Density at birth and habitat quality affects adult body mass in roe deer. *Proc R Soc Lond B*. 269:747–753.
49. Pettorelli, N, Gaillard, J.M., Duncan, P., Maillard, D., Van Laere, G., Delorme, D, (2003): Habitat quality influences both survival and movements of juvenile roe deer. *Ecology*. 84:3307–3316.
50. Popović, Z., Bogdanović, V., Gajić, I. (1997): The influence of climatic factors on the participation of young in the hares population (*Lepus europaeus Pall.*). *Ekologija* 32(1) 139-144. Beograd.
51. Поповић, З., Ђорђевић, Н. (2010): Газдовање популацијама дивљачи у циљу смањења штета. Универзитет у Београду. Пољопривредни факултет.
52. Попис становништва, домаћинства и станова – 2011. у Републици Србији - Старост и пол - подаци по насељима.
53. Поњигер, И., Лулић, Д., Ковачевић, М., Марковић, В., Матејевић, М. (2015): Утицај ловног туризма на трансформацију простора. Зборник радова Департмана за географију, туризам и хотелијерство бр. 44(1).
54. Процена опасности од поплава на територији општине Кањижа применом јединствене SEERISK методологије (2014). Универзитет у Новом Саду. Природно математички факултет.
55. Правилник о ловочуварској служби. „Службени гласник РС“, број 84/11.
56. Правилником о садржини и начину израде планских докумената у ловству. „Службени гласник РС“, број 18/10.

57. Radeloff, V.C., Pidgeon, A.M., Hostert, P. (1999): Habitat population modeling for roe deer using an interactive geographic information system. *Ecol. Model.* 114, 287-304.
58. Ramirez, J.R. (2007): *Geographic Information System*. Wiley Encyclopedia of Computer Science and Engineering. Wiley Online Library.
59. Републички завод за статистику. Општине и региони у Републици Србији за 2016. годину.
60. Републички хидрометеоролошки завод Србије – метеоролошки годишњаци за период 1949 – 2015 година.
61. Ристић, З. (2007): Ловно-туристички значај пернате дивљачи у Војводини за период 1979-2000 године. Зборник радова – Географски факултет Универзитета у Београду бр. 55, стр. 125-138.
62. Ристић, З., Арменски, Т., Продановић, А., Матејевић, М. (2010): Значај плашилица на косачицама за смањење губитака код дивљачи. Зборник радова Департмана за географију, туризам и хотелијерство бр. 39. Нови Сад.
63. Ристић, З. (2011): Гајење и заштита дивљачи. Уџбеник. Департман за географију, туризам и хотелијерство. Нови Сад.
64. Ристић, З. (2017): Ловни туризам у Војводини од 1950. до 2008. године. Монографија. Департман за географију, туризам и хотелијерство. ПМФ. Нови Сад.
65. Сеферовић, С., Станков, У. (2009): Општа и специфична употреба географских информационих система у туризму. Зборник радова Департмана за географију, туризам и хотелијерство бр. 38. Нови Сад.
66. Срдић, Д. (1955): Бонитирање ловишта за зечеве, фазане, камењарке и трчке. Институт за шумарство и ловачка истраживања. Загреб.
67. Стојановић, В. (2011): Туризам и одрживи развој. Департман за географију, туризам и хотелијерство. ПМФ. Нови Сад.
68. Стојсављевић, Р. (2015): Детекција и анализа климатских региона у Србији. Докторска дисертација. Природно-математички факултет. Департман за географију, туризам и хотелијерство. Нови Сад.
69. Станков, У. (2010): Веб маркетинг и географски информациони системи у туризму Војводине. Докторска дисертација. Природно-математички факултет. Департман за географију, туризам и хотелијерство. Нови Сад.
70. Skidmore, A. (2002): *Environmental Modeling with GIS and Remote Sensing*. London: CRC Press.



71. Steiniger, S., Weibel, R. (2007): Relations Among Map Objects in Cartographic Generalization. *Cartography and Geographic Information Science*. 34(3): 175-197.
72. Shaller, J. (1995): GIS Application in Landscape Planning. У D. Fritsch & D. Hobbie (eds.), *Photogrammetric Week '95* (pp. 313-318). Heidelberg: Wichmann Verlag.
73. Томашевић, Б., Радосављевић, Ј. (1972): Бонитирање ловишта. *Ловачке новине*. Нови Сад.
74. Томашевић, Б., Радосављевић, Ј., Теранић, А. (1997): Бонитирање ловишта. *Ловачка библиотека Св. Евстатије*. Београд.
75. Томашевић, Б., Радосављевић, Ј., Теранић, А. (2013): Бонитирање ловишта. *Електронско издање*.
76. Томић, П., Ромелић, Ј., Кицошев, С., Лазић, Ј. (2002): Научно популарна монографија Војводине. Универзитет у Новом Саду. Природно математички факултет. Нови Сад.
77. Tremblay, P. (2005). GIS techniques in tourism and recreation planning: Application to wildlife tourism. In B. W. Ritchie, P. Burns, & C. Palmer (Eds.). *Tourism research methods: Integrating theory with practice* (pp. 163-178).
78. Tsou, M. H. (2004): Integrating web-based GIS and image processing tools for enviromental monitoring and natural resource management. *Journal of Geographical Systems*, 6: 1-20.
79. Thanapura, P., Helder, D., Burckhard, S., Warmath, E., O'Neill, M., Galster, D. (2007): Mapping urban land cover using quick bird NDVI and GIS spatial modeling for run off coefficient determination. *Photogrammetric engineering & remote sensing* Vol. 73, pp. 57-65.
80. Ückermann, E. (1960): Wildschadenverhütung in Wald und Feld. Eine praktische Anleitung für Forstwirte, Landwirte und Jagdpächter, Schriftenreihe der Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung, Hamburg und Berlin (4., neubearbeitete und erweiterte Auflage unter dem Titel Die Wildschadenverhütung in Wald und Feld. Eine praktische Anleitung zu technischen Schutzmaßnahmen, Hamburg und Berlin 1981, Schriftenreihe der Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung des Landes Nordrhein-Westfalen, Heft 2, ISBN 3-490-18912-4.
81. Farsari, Y., Prastacos, P. (2002): GIS Contribution for the Evaluation and Planning of Tourism: A Sustainable Tourism Perspective. Paper presented at the Scientific Meeting: Social practices and Spatial Information: European and Greek Experiences in GIS. Aristotelian University of Thessaloniki and Hellas. Thessaloniki.

82. Harrison, P.A., Berry, P.M., Dawson, T.P. (2001): Climate Change and Nature Conservation in Britain and Ireland: Modelling natural resource responses to climate change (the MONARCH project). UKCIP Technical Report. Oxford .
83. Hurley, M.A., Hebblewhite, M., Gaillard J-M, Dray, S., Taylor K.A., Smith, W.K., Zager, P., Bonenfant, C. (2014): Functional analysis of Normalized Difference Vegetation Index curves reveals overwinter mule deer survival is driven by both spring and autumn phenology. *Phil. Trans. R. Soc. B* 369 : 20130196.
84. Цар, З. (1961): Бонитирање ловишта за јелена, срну, дивокозу и тетријеба. Ловачка књига. Загреб.
85. Chang, K.T. (2017): Geographic Information System. *The International Encyclopedia of Geography*. 1–9.
86. Шелмић, В. и група аутора (1998): Ловачки приручник. Ловачки Савез Србије. Београд.
87. <http://www.agropartner.rs/VestDetaljno.aspx?id=22899&grupa=2>
88. <https://www.gislounge.com/john-snows-cholera-map-gis-data/>
89. [www.grindgis.com](http://www.grindgis.com)
90. <https://lovstvo.info/statistika>
91. [https://phenology.cr.usgs.gov/ndvi\\_foundation.php](https://phenology.cr.usgs.gov/ndvi_foundation.php)
92. [http://www.rtv.rs/sr\\_lat/vojvodina/kikinda/otrovana-divljac-u-ataru-kikinde\\_540239.html](http://www.rtv.rs/sr_lat/vojvodina/kikinda/otrovana-divljac-u-ataru-kikinde_540239.html)
93. [www.casa.ucl.ac.uk](http://www.casa.ucl.ac.uk)
94. [http://www.face.eu/sites/default/files/attachments/data\\_hunters-region\\_sept\\_2010.pdf](http://www.face.eu/sites/default/files/attachments/data_hunters-region_sept_2010.pdf)
95. [http://hydrology1.nmsu.edu/teaching/soil698/greenseeker/what\\_is\\_ndvi.htm](http://hydrology1.nmsu.edu/teaching/soil698/greenseeker/what_is_ndvi.htm)

## ПРИЛОЗИ

## СПИСАК ТАБЕЛА

- Табела 1. *Коефицијенти станишних чинилаца за ситну дивљач*
- Табела 2. *Пример одређивања броја поена ловишта за ситну дивљач*
- Табела 3. *Одређивање бонитетних разреда за ловишта ситне дивљачи*
- Табела 4. *Бројност зеца и бонитетни разреди*
- Табела 5. *Бонитирање ловишта за крупну дивљач*
- Табела 6. *Бонитетни разреди за крупну дивљач*
- Табела 7. *Бројност срнеће дивљачи и бонитетни разреди*
- Табела 8. *Описне карактеристике и број поена за фактор храна и вода код срнеће дивљачи*
- Табела 9. *Описне карактеристике и број поена за фактор вегетација код срнеће дивљачи*
- Табела 10. *Описне карактеристике и број поена за фактор квалитет тла код срнеће дивљачи*
- Табела 11. *Описне карактеристике и број поена за фактор мир у ловишту код срнеће дивљачи*
- Табела 12. *Број поена за фактор опита прикладност ловишта код срнеће дивљачи*
- Табела 13. *Број поена за фактор опита прикладност ловишта код срнеће дивљачи*
- Табела 14. *Описне карактеристике и број поена за конфигурацију терена код срнеће дивљачи*
- Табела 15. *Описне карактеристике и број поена за климатске карактеристике код срнеће дивљачи*
- Табела 16. *Описне карактеристике за фактор храна и вода за зеца*
- Табела 17. *Описне карактеристике за фактор тло за зеца*
- Табела 18. *Описне карактеристике за фактор вегетација за зеца*
- Табела 19. *Описне карактеристике за фактор мир у ловишту за зеца*
- Табела 20. *Описне карактеристике за фактор конфигурација терена за зеца*
- Табела 21. *Описне карактеристике за фактор клима за зеца*
- Табела 22. *Описне карактеристике за фактор опита прикладност ловишта за зеца*
- Табела 23. *Могући начини примене ГИС-а у различитим областима*
- Табела 24. *Бодовање фактора храна и вода по компонентама*
- Табела 25. *Бодовање фактора вегетација по компонентама*
- Табела 26. *Бодовање фактора тло код крупне и ситне дивљачи*
- Табела 27. *Бодовање компоненти у оквиру фактора мир у ловишту за крупну дивљач*
- Табела 28. *Бодовање компоненти у оквиру фактора мир у ловишту за ситну дивљач*
- Табела 29. *Бодовање компоненте средња температура ваздуха*
- Табела 30. *Бодовање компоненте падавине*
- Табела 31. *Бодовање компоненте инспозиција*
- Табела 32. *Бодовање компоненте снежни покривач*
- Табела 33. *Бодовање компоненте суша*
- Табела 34. *Бодовање компоненте надморска висина*
- Табела 35. *Бодовање компоненте експозиција*
- Табела 36. *Бодовање опите прикладности ловишта за ситну дивљач*
- Табела 37. *Подаци о броју ловаца у појединим земљама европског континента у 2010. години*
- Табела 38. *Бодовање компоненте однос дужине границе шуме и поља према укупној дужини границе*

- Табела 39. Бодовање компоненте однос површине ливада и пашњака према укупној површини ловишта
- Табела 40. Бодовање средње температуре ваздуха за крупну дивљач
- Табела 41. Бодовање падавина за крупну дивљач
- Табела 42. Бодовање инсолације за крупну дивљач
- Табела 43. Бодовање снежног покривача за крупну дивљач
- Табела 44. Бодовање суше за крупну дивљач
- Табела 45. Структура површина у ловишту „Капетански рит“ према подацима из ловне основе
- Табела 46. Структура површина у ловишту „Капетански рит“ добијена дигитализацијом у ГИС-у
- Табела 47. Бодовање фактора храна и вода по компонентама
- Табела 48. Оцена фактора вегетација за ловиште „Капетански рит“
- Табела 49. Оцена фактора тло за крупну и ситну дивљач
- Табела 50. Оцена фактора мир у ловишту за ловиште „Капетански рит“ за крупну дивљач
- Табела 51. Оцена фактора мир у ловишту за ловиште „Капетански рит“ за ситну дивљач
- Табела 52. Бодовање средње температуре ваздуха за ловиште „Капетански рит“
- Табела 53. Бодовање падавина за ловиште „Капетански рит“
- Табела 54. Бодовање инсолације за ловиште „Капетански рит“
- Табела 55. Бодовање снежног покривача за ловиште „Капетански рит“
- Табела 56. Бодовање суше за ловиште „Капетански рит“
- Табела 57. Бодовање компоненте надморска висина у оквиру конфигурације терена
- Табела 58. Бодовање компоненте експозиција у оквиру конфигурације терена
- Табела 59. Бодовање фактора општа прикладност ловишта за ситну дивљач по компонентама
- Табела 60. Бодовање односа дужине граница шуме и поља према укупној дужини границе
- Табела 61. Бодовање односа површине ливада и пашњака према укупној површини ловишта
- Табела 62. Бодовање средње температуре ваздуха за ловиште „Капетански рит“
- Табела 63. Бодовање падавина за ловиште „Капетански рит“
- Табела 64. Бодовање инсолације за ловиште „Капетански рит“
- Табела 65. Бодовање снежног покривача за ловиште „Капетански рит“
- Табела 66. Бодовање суше за ловиште „Капетански рит“
- Табела 67. Бодовање ловишта „Капетански рит“ према класичној методи бонитирања и применом ГИС-а за срнећу дивљач
- Табела 68. Бодовање ловишта „Капетански рит“ према класичној методи бонитирања и применом ГИС-а за зеца
- Табела 69. Укупно бодовање ловишта „Капетански рит“ према класичној и ГИС методи бонитирања за срну и зеца
- Табела 70. Стање популације зеца и срне у ловишту „Капетански рит“ према ГПГ

**СПИСАК КАРАТА**

- Карта 1. Структура површине ловишта „Капетански Рит“ Кањижа (ГИС дигитализација)
- Карта 2. Вегетација за крупну дивљач у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (мај)
- Карта 3. Вегетација за крупну дивљач у ловишту „Капетански рит“ Кањижа
- Карта 4. Вегетација за ситну дивљач у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (мај)
- Карта 5. Вегетација за ситну дивљач у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (децембар/јануар)
- Карта 6. Типови тла у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)
- Карта 7. Бонитетни разреди земљишта у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)
- Карта 8. Густина ловаца на 100 ha у ловишта у Војводини (ГИС)
- Карта 9. Просечна дужина путева у km на 100 ha у ловишта у Војводини (ГИС)
- Карта 10. Удео пољопривредног становништва у ловишта у Војводини (ГИС)
- Карта 11. Просечне годишње температуре ваздуха на територији Војводине и за ловиште „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)
- Карта 12. Просечне годишње падавине на територији Војводине и за ловиште „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)
- Карта 13. Годишња инсолација на територији Војводине и за ловиште „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)
- Карта 14. Годишње задржавање снежног покривача на територији Војводине и у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)
- Карта 15. Просторни распоред на основу индекса суше у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)
- Карта 16. Надморска висина у ловишту „Капетански рит“ Кањижа (ГИС)
- Карта 17. Експозиција у ловишту „Капетански рит“ Кањижа
- Карта 18. Површина потенцијалних плављења у ловишту „Капетански рит“ Кањижа

## БИОГРАФИЈА



Милутин Ковачевић је рођен у Новом Саду, 02.07.1985. године. Средњу школу „Светозар Милетић“ у Новом Саду завршава 2004. године и исте године се уписује на Природно-математички факултет у Новом Саду, Департман за географију, туризам и хотелијерство, смер ловни туризам. Факултет завршава 2009. године. У току студирања је учествовао на летњим праксама у Грчкој (острво Кос и Родос, јул/август 2009. и 2010.), као и у активностима катедре за ловни туризам (изложбе трофеја на сајму ЛОРИСТ, хајкама, саборима ловаца, кинолошким приредбама и друго).

По дипломирању, почиње са радом у ловно-туристичкој агенцији Ласарота, а 2010. године уписује мастер студије на Департману за географију, туризам и хотелијерство – модул ловни туризам. Од 2010. до 2013. године је био ангажован као саветник у агенцији за ловни туризам ДИАНА из Футога. Од октобра 2011. године ангажован је на извођењу вежби, као истраживач-приправник на Природно-математичком факултету, на Департману за географију, туризам и хотелијерство. У новембру 2012. године изабран је у звање и на радно место сарадника у настави на Департману за географију, туризам и хотелијерство Природно-математичког факултета у Новом Саду. У склопу СЕЕРУС програма размене наставног особља и студената 2013. године два месеца борави у Прагу на Факултету за шумарство (Czech university of life sciences Prague). Од јула 2014. године изабран је за асистента на Департману за географију, туризам и хотелијерство и на то место је реизабран у јулу 2017. године. У досадашњем раду био је ангажован на извођењу вежби из предмета: Гајење и заштита дивљачи, Ловно туристичка делатност, Ловачко оружје, муниција и балистика, Установљавање ловишта и газдовање у ловству, Оцењивање ловачких трофеја, Туристичко уређење ловишта, Основи ловства, Феноменологија ловне дивљачи, ГИС у ловном туризму, Етика ловног туризма, Биологија и класификација ловне дивљачи, Теренска настава и Стручна пракса. Учествовао је на неколико домаћих и међународних научних скупова, семинара и предавања као и на два пројекта. Објавио је више научних радова из области ловног туризма, туризма и географских информационих система. Ожењен је и има две ћерке.

Нови Сад, фебруар 2018

Милутин Ковачевић

**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПРИРОДНО МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ**

**КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА**

Редни број:	
<b>РБР</b>	
Идентификациони број:	
<b>ИБР</b>	
Тип документације:	Монографска документација
<b>ТД</b>	
Тип записа:	Текстуални штампани материјал
<b>ТЗ</b>	
Врста рада:	Докторска дисертација
<b>ВР</b>	
Аутор:	Милутин Ковачевић
<b>АУ</b>	
Ментор:	др Владимир Марковић
<b>МН</b>	
Наслов рада:	Примена географског информационог система при бонитирању ловишта у ловном туризму
<b>НР</b>	
Језик публикације:	Српски /ћирилица
<b>ЈП</b>	
Језик извода:	Српски/Енглески
<b>ЈИ</b>	
Земља публикавања:	Република Србија
<b>ЗП</b>	
Уже географско подручје:	Војводина
<b>УГП</b>	
Година:	2018.
<b>ГО</b>	
Издавач:	Ауторски репринт

<b>ИЗ</b>	
Место и адреса: ПМФ, Трг Д. Обрадовића 3, Нови Сад	
<b>МА</b>	
Физички опис рада:	7 поглавља, 161 страна, 95 литературних цитата, 70 табела, 18 карата, 2 прилога.
<b>ФО</b>	
Научна област:	Геонауке, Туризам
<b>НО</b>	
Научна дисциплина	Туризам, Ловни туризам
<b>НД</b>	
Предметна одредница / кључне речи	ГИС, бонитирање, ловни туризам
<b>ПО</b>	
<b>УДК:</b>	
Чува се:	Библиотека Департмана за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Трг Доситеја Обрадовића 3, Нови Сад
<b>ЧУ</b>	
Извод:	Услови који владају у одређеном станишту дивљачи (ловишту) зависе од многих фактора. Ти фактори су храна, вода, тло, вегетација, мир у ловишту, клима и др. Основни предуслов одрживог газдовања ловиштем је и адекватна оцена свих фактора. То се ради у поступку бонитирања на основу чега се даље раде пројекције капацитета ловишта. У основи ове докторске дисертације је да у процес бонитирања укључи географске информационе системе. То подразумева приказ новог метода бонитирања који би користио ГИС. У оквиру дисертације је приказана методологија методе бонитирања применом ГИС-а, као и његова примена у истраживаном подручју - равничарском ловишту „Капетански рит“ Кањижа. На крају су презентовани резултати о анализи и оцени сваког од фактора, као и о могућој примени



	приликом утврђивања капацитета ловишта.
<b>ИЗ</b>	
Датум прихватања теме: 21.04.2016.	
<b>ДП</b>	
Датум одбране:	
<b>ДО</b>	
Чланови комисије:	
<b>КО</b>	
<b>Председник:</b>	др Зоран Ристић, редовни професор, ПМФ, Нови Сад
<b>Члан:</b>	др Угљеша Станков, ванредни професор, ПМФ, Нови Сад
<b>Члан:</b>	др Слободан Стојановић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Нови Сад
<b>Ментор:</b>	др Владимир Марковић, ванредни професор, ПМФ, Нови Сад

**UNIVERSITY OF NOVI SAD  
FACULTY OF SCIENCE**

**KEY WORDS DOCUMENTATION**

Accession number:	
<b>ANO</b>	
Identification number:	
<b>INO</b>	
Document type:	Monograph type
<b>DT</b>	
Type of record:	Printed text
<b>TR</b>	
Contents code:	PhD Thesis (Dissertation)
<b>CC</b>	
Author:	Milutin Kovačević
<b>AU</b>	
Mentor:	PhD Vladimir Markovic
<b>MN</b>	
Title:	Application of geographic information system in hunting ground habitat factors evaluation in Hunting tourism
<b>TI</b>	
Language of text:	Serbin/Cyrilic
<b>LT</b>	
Language of abstract:	Serbian and English
<b>LA</b>	
Country of publication:	Republic of Serbia
<b>CP</b>	
Locality of publication:	Vojvodina
<b>LP</b>	
Publication year:	2018.
<b>PY</b>	

Publisher:		Autor's reprint
<b>PU</b>		
Public place:		Novi Sad, Trg D. Obradovića 3.
<b>PP</b>		
Phisical description:		7 chapters, 161 pages, 95 literatures and sources, 70 tables, 18 mapes, 2 appendix
<b>PD</b>		
Scientific field:		Geo Science, Tourism
<b>SF</b>		
Scientific discipline:		Tourism, Hunting tourism
<b>SD</b>		
Key words:		GIS, habitat evaluation, hunting tourism
<b>SKW</b>		
<b>UC</b>		
Holding data:		Library of Department of Geography, Tourism and Hotel managment, Novi Sad
<b>HD</b>		
Note:		
<b>N</b>		
Abstract:		Game habitat quality depends on numerous natural and human-induced conditions. Recent researches have determined that available food, land cover, human disturbance, topography and climatic factors are essential factors. Its analysis is necessary for sustainable management of natural areas, including hunting grounds as game habitat. Hunting is an activity that is closely associated with forestry, water management, agriculture, tourism, etc. GIS is widely applied in the above-mentioned activities and therefore in the field of hunting. Past practice has shown that the classical methods for evaluating habitat factors involve a lot of subjectivity and often leads to unrealistic determination of hunting ground capacity. The aim of this dissertation is to assess evaluation of the essential factors for

	determination the capacity of hunting ground. Instead of the classical analyses, project proposes assessment of this factor using Geographic Information System (GIS) which have never been used for this purpose in hunting ground before. Researched area was hunting ground “Kapetanski rit” – Kanjiža, Serbia. Comparing classical methods for evaluating habitat factors and use of GIS for this purposes, obtained results indicate to advantages of new improved GIS methodology
<b>AB</b>	
Accepted by the Scientific Board on: 21.04.2016.	
<b>ABS</b>	
Defended:	
<b>DE</b>	
Thesys Defend Board:	
<b>President:</b>	<b>PhD Zoran Ristić</b> , full professor, Faculty of Science, Novi Sad
<b>Member:</b>	<b>PhD Uglješa Stankov</b> , associate professor, Faculty of Science, Novi Sad
<b>Member:</b>	<b>PhD Slobodan Stojanović</b> , associate professor, Faculty of Agriculture, Novi Sad
<b>Mentor:</b>	<b>PhD Vladimir Marković</b> , associate professor, Faculty of Science, Novi Sad