



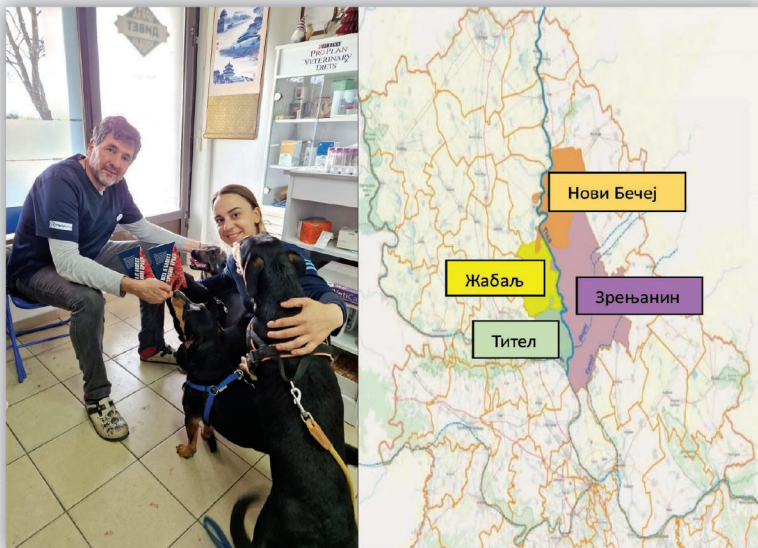
Република Србија  
Министарство  
пољопривреде, шумарства  
и водопривреде



УПРАВА ЗА  
АГРАРНА  
ПЛАЋАЊА

**EDU∞NS**  
UNIVERZITET

**ЕКОНОМСКИ АСПЕКТИ И ЕКОЛОШКЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ УЗ  
АКТИВНИ КЛИНИЧКО ДИЈАГНОСТИЧКИ НАДЗОР  
ЗДРАВСТВЕНОГ СТАЊА ПРИЈЕМЧИВИХ ВРСТА У ЦИЉУ  
КОНТРОЛЕ И СМАЊЕЊА ПРИСУСТВА УЗРОЧНИКА  
DIROFILARIA spp., ВЕКТОРА И ТРАНСМИСИЈЕ  
У СЛИВУ РЕКЕ ТИСЕ**



**Мултидисциплинарна економско-еколошка  
и епизоотиолошко-епидемиолошка студија**

Сремска Каменица, мај 2023.



**ЕДУКОНС УНИВЕРЗИТЕТ  
СРЕМСКА КАМЕНИЦА**

**КОНКУРС МИНИСТАРСТВА ПОЉОПРИВРЕДЕ,  
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ РЕПУБЛИКЕ  
СРБИЈЕ**

**за расподелу подстицаја за унапређење система креирања  
и преноса знања кроз развој техничко-технолошких,  
примењених, развојних и иновативних пројеката у  
пољопривреди и руралном развоју у 2022. години**

**НАЗИВ ТЕМЕ:** *„Економски аспекти и еколошке импликације уз активни клиничко дијагностички надзор здравственог стања пријемчивих врста у циљу контроле и смањења присуства узрочника *Dirofilaria spp*, вектора и трансмисије у сливу реке Тисе“*

**Студија**

Сремска Каменица, мај 2023.

Документ: Студија (резултат пројекта „Економски аспекти и еколошке импликације уз активни клиничко дијагностички надзор здравственог стања пријемчивих врста у циљу контроле и смањења присуства узрочника *Dirofilaria spp*, вектора и трансмисије у сливу реке Тисе“)

Наручилац (финансијер) пројекта: Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије

Финансирање пројекта: кроз Конкурс за расподелу подстицаја за унапређење система креирања и преноса знања кроз развој техничко-технолошких, примењених, развојних и иновативних пројеката у пољопривреди и руралном развоју у 2022. години

Подносилац пројектне пријаве: Едуконс Универзитет, Сремска Каменица

Партнерске организације на пројекту:

Ветеринарски специјалистички институт, Зрењанин

Браћа Бошњак „ДИВЕТ“ доо, Меленци

Институт за економику пољопривреде (ИЕП), Београд

УГ „Година Пупина“, Зрењанин

Пројектни тим:

Проф. др Јелица Еремић Ђођић, Проф. др Андреа Андрејевић Панић, Доц. др Гордана Рацић, Проф. др Дејан Крњајић, Душко Радишић, Др Иван В. Бошњак, Др Дарко Бошњак, Проф. др Јонел Субић, Др Марко Јелочник, Роберт Сабо, Јарослав Стеванов

Уредници: Др Иван В. Бошњак, Проф. др Јелица Еремић Ђођић

Издавач: Едуконс Универзитет, Војводе Путника 85-87, 21208 Сремска Каменица, Република Србија, Телефон: +381 (21) 48 93 610

За издавача: Проф. др Андреа Андрејевић Панић

Штампарија: ДИГИНЕТ, Ђуре Јакшића 14, 23101 Зрењанин,  
Телефон: +381 (23) 582 300

ISBN-978-86-82088-10-3

Тираж: 200 примерака

## **Захвалност:**

Наши вредни спољни сарадници на овом пројекту, који су тестирали брзим тестовима, узорковали и лечили болесне, односно као и сваког свог радног дана били професионални, вредни и пуни љубави према свом послу, власницима и њиховим животињама били су особље ветеринарских станица и амбуланти, наше очи и уши на терену:

- „ВЕТВРАЊЕВО“ Нови Бечеј, на челу са Др вет. Спец. Војиславом Блажином, који је и са позиције председника регионалног одбора Ветеринарске коморе дао неопходан ауторитет;
- „ПЕТ МЕДИКА“ Жабалъ уважене колегинице Др вет. Тамаре Дракулић;
- „ВЕТРА-ВЕТ“ Перлез и екипа предвођена Др вет. Спец. Владимиром Пауновићем.

Свима велико хвала на подршци и посвећености!

Посебну захвалност за менторски рад, несебично дељење знања, материјала, искуства и приступ који је више пријатељски него колегијални упућујем Др вет. Спец Ненаду Милојковићу и Амбуланти „ВЕТ ЦЕНТАР“ Београд - Дорћол.

Др Иван В. Бошњак  
Руководилац пројекта



# САДРЖАЈ

## І део

|                                                                                                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>РЕЗИМЕ</b> . . . . .                                                                                                                   | <b>1</b>  |
| <b>УВОД</b> . . . . .                                                                                                                     | <b>2</b>  |
| <b>1. ПОЈАМ ПАРАЗИТА.</b> . . . . .                                                                                                       | <b>2</b>  |
| <b>2. КАРДИОВАСКУЛАРНА ДИРОФИЛАРИОЗА</b> . . . . .                                                                                        | <b>3</b>  |
| <b>2.1. Појам срчаног црва</b> . . . . .                                                                                                  | <b>4</b>  |
| <b>2.2. Угрожене врсте</b> . . . . .                                                                                                      | <b>5</b>  |
| <b>3. ПРЕНОСИОЦИ И ЖИВОТНИ ЦИКЛУС СРЧАНОГ ЦРВА КОД ПАСА</b> . . . . .                                                                     | <b>5</b>  |
| <b>4. ПАТОГЕНОЗА БОЛЕСТИ КОД ПАСА</b> . . . . .                                                                                           | <b>7</b>  |
| <b>5. КЛИНИЧКИ НАЛАЗИ</b> . . . . .                                                                                                       | <b>9</b>  |
| <b>6. ДИЈАГНОСТИКОВАЊЕ</b> . . . . .                                                                                                      | <b>10</b> |
| <b>6.1. Вршење тестова на присуство срчаног црва код паса.</b> . . . .                                                                    | <b>12</b> |
| <i>6.1.1. Тест детекције антигена</i> . . . . .                                                                                           | <i>12</i> |
| <i>6.1.2. Тестирање на микрофиларије</i> . . . . .                                                                                        | <i>12</i> |
| <i>6.1.3. Ехокардиографија</i> . . . . .                                                                                                  | <i>13</i> |
| <i>6.1.4. Помоћни тестови</i> . . . . .                                                                                                   | <i>14</i> |
| <b>7. ИСПИТИВАЊЕ ПРИСУСТВА И РАШИРЕНОСТИ <i>DIROFILARIA IMMITIS</i> И <i>DIROFILARIA REPENS</i> КОД ПАСА У СЛИВУ РЕКЕ ТИСЕ.</b> . . . . . | <b>15</b> |
| <b>8. ЛЕЧЕЊЕ БОЛЕСТИ СРЧАНОГ ЦРВА КОД ПАСА</b> . . . . .                                                                                  | <b>19</b> |
| <b>8.1. Адултицидни третман меларсомин дихидрохлоридом (<i>Immiticide</i>®).</b> . . . . .                                                | <b>24</b> |
| <b>8.2. Алтернативни адултицидни третман - „Slow kill третман“</b> .                                                                      | <b>25</b> |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 8.3. Не-арсенска (макролид+доксциклин) адултицидна терапија . . . . . | 26 |
| 8.4. Постадултицидна терапија . . . . .                               | 27 |
| 8.5. Третман микрофиларицидима . . . . .                              | 28 |
| 8.6. Хируршко уклањање црва . . . . .                                 | 28 |
| 9. ПРЕВЕНЦИЈА . . . . .                                               | 29 |
| 9.1. Превенција у Србији у региону доњег Потисја. . . . .             | 30 |
| 10. ОТПОРНОСТ СРЧАНОГ ЦРВА . . . . .                                  | 31 |
| 11. ЕКОЛОШКО-ЕКОНОМСКИ АСПЕКТИ . . . . .                              | 31 |
| 11.1. Сузбијање и спречавање ширења узрочника . . . . .               | 31 |
| 11.2. Сузбијање комараца . . . . .                                    | 33 |
| 11.3. Епидемиологија . . . . .                                        | 34 |
| 11.4. Подршка власницима паса. . . . .                                | 35 |
| 11.5. Препоруке . . . . .                                             | 37 |
| ЗАКЉУЧАК . . . . .                                                    | 39 |
| Литература . . . . .                                                  | 40 |

## II део

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ОЦЕНА ЕКОНОМСКИХ ЕФЕКТА УЛАГАЊА У ВЕТЕРИНАРСКУ ОПРЕМУ НАМЕЊЕНУ ДИЈАГНОСТИЦИ ПРИСУСТВА „СРЧАНОГ ЦРВА“ КОД ПАСА. . . . . | 43 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## Г део

### РЕЗИМЕ

Последњих деценија власници љубимаца све више воде рачуна о њиховој нези и здрављу што је подстакло научнике и практичаре да почну детаљније да истражују одређене промене у понашању и клиничкој слици животиња. У овим истраживањима откривена је нова врста паразита код паса и мачака, а то је срчани црв. Такође, спроведена су истраживања уз помоћ којих је данас познато да узрочници из рода *Dirofilaria* могу инфицирати и људе, те да је болест зооноза, која у нашој земљи још увек није званично потврђена код човека. Познато је како се преноси, као делује код инфицираних животиња и људи, и које прве симптоме власници могу препознати. Преносиоци/вектори овог паразита су комарци. Посебно су угрожене животиње које уз власнике живе или бораве у подручјима богатим водама, где се комарци јављају у већем броју или где се они не сузбијају. Подручје доњег Потисја, територије Зрењанина, Титела, Жабља и Новог Бечеја су такво ендемско подручје. Сви пси старији од 6-7 месеци су довољно стари и подложни настанку болести срчаног црва. Откривање присуства узрочника болести код јединки са или без клиничких знака врши се тестирањем крви. Уколико се утврди да је животиња позитивна на присуство срчаног црва, подвргава се детаљнијем дијагностичком испитивању, да би се утврдио степен оштећења органа и органских система пре него се приступи адекватном лечењу. Методе лечења као и превентива су широко познати ветеринарима, а посебно онима који се баве малим животињама. Уколико је налаз негативан, препоручује се редовна превентивна заштита која се користи сезонски, индивидуално за сваку јединку на месечном нивоу. Болест се искорењује третирањем пријемчивих животиња антипаразитицима који их штите од инфекције у раној фази или употребом препарата који одбијају инсекте. Такође, јединице локалне самоуправе, аутономна покрајина и државна управа дужне су да организују редовно и ефикасно сузбијање комараца и других штеточинских инсеката, што такође користи сузбијању и прекиду развојног циклуса *Dirofilaria*. Техничко-технолошко опремање ветеринарских установа има своју здравствену и економску логику за одрживи рурални развој.

**Кључне речи:** паразити, срчани црв, пси, мачке, лечење, животиње.



## УВОД

Савремено доба донело је низ болести које до пре неколико година нису биле познате и нису се испољавале у овим облицима као данас. Сведоци смо свакодневног појављивања нових врста вируса, бактерија и паразита који се јављају како код људи тако и код животиња. Благовремено упознавање са патогенезом, клиничком сликом и превенцијом има великог значаја у контроли даљег ширења болести међу животињама. Имајући у виду распрострањеност паразита код животиња тема овог истраживања посвећена је једној од новијих врста паразита. Ради се о паразиту познатом под називом **срчани црв**, који се у Србији појавио пре око 10 година, а у свету нешто пре. Са његовом појавом покренуте су различите студије о животном циклусу овог паразита који може бити смртоносан за домаћина уколико се на време не лечи. Информације о роду паразита **Dirofilaria**, прикупљене до сада, довеле су до закључка да се најчешће јавља код паса и мачака, уз могућност појаве обољења код човека. У истраживању је детаљно објашњен животни циклус паразита, патогенеза, клиничка слика као и методе дијагностиковања и лечења ове болести. Циљ истраживања је благовремена превенција појаве и лечења истих болести, како би се избегао најгори могући исход, а то је угинуће заражене животиње.

## 1. ПОЈАМ ПАРАЗИТА

Реч паразит потиче од грчких речи «пара» (поред) и «ситос» (храна), и означава организам који се храни на рачун другог организма (домаћина) у току дужег временског периода. Као последица овако специфичног начина живота код паразита се јавља низ адаптација које се огледају у томе да им неки органи закржљају или нестану, док се на њихов рачун развијају други, нарочито репродуктивни. Последице присуства паразита по домаћинима могу варирати од малих промена у понашању, преко очитих патолошких промена у ткивима и до смрти као крајњег исхода.<sup>1</sup> Паразити улазе у организам најчешће кроз уста и кожу, али и свим другим врстама контакта са другим животињама или околином. Паразити који уђу кроз уста прогутају се и могу остати у цревима или се пробити кроз зид црева и мигрирати кроз крвне судове или директно у друге органе. Кроз кожу, паразити могу продрети директно, или се уносе инокулацијом путрем заражених инсеката - вектора. Неки паразити улазе кроз кожу или шапе када животиња плива или се купа у

---

1 Алексић Н.: Практикум из паразитских болести, Техника, Београд 1999., стр. 25

води контаминираној паразитима. Неки паразити, посебно они једноћелијски организми, размножавају се и читав животни циклус проводе унутар једног домаћина. Други паразити имају сложене животне циклусе, производећи јаја или ларве које проводе време у животној средини или у вектору инсеката пре него што постану инфективне. Разликујемо **праве домаћине** у којима се врши размножавање и **прелазне домаћине** у којима паразит врши одређене фазе сазревања и раста. Паразитизам као начин живота може бити **облигаторни** када паразит читав живот проводи везан за домаћина или више њих, или **факултативни**, када паразитира само у одређеним фазама свог живота, нпр. само током размножавања. Паразитолошка дијагностика се стално развија. У ужем смислу односила се на паразите који полажу јаја и живе у пробавном тракту па се јаја се могу наћи у измету животиња када се узорак прегледа под микроскопом.<sup>2</sup> Други методи дијагностике паразита могу бити **директни** када вршимо утврђивање присуство узрочника из узорка крви, ткива, секрета, екскрета, скарификата, радиографски и ултрасонографски или индиректно антигена и специфичних антитела.

## 2. КАРДИОВАСКУЛАРНА ДИРОФИЛАРИОЗА

**Кардиоваскуларна дирофилариоза** или **болест срчаног црва** је паразитска болест која је проузрокована нематодом ***Dirofilaria immitis***. *Dirofilaria immitis* - срчани црв је значајан и потенцијално смртоносан паразит чија инфекција се може спречити. Првенствено напада псе, мачке и ласице. Такође, може инфицирати разне дивље животиње, укључујући дивље фамилије паса (лисице, вукове, којоте), дивље фамилије мачака (тигрове, лавове, пуме), ракуне, опосуме и сисаре са перајима (морске лавове и фоке), као и друге.<sup>3</sup> Документовани су случајеви инфицирања код људи, али се сматрају ретким и обично нема знакова болести.

Током последњих деценија ова паразитска болест је од, наизглед имагинарне претње по здравље паса у Србији, постала реална опасност од које оболева велики број паса. Према незнатим подацима, у северној Србији скоро сваки пас који је провео једно лето у дворишту или на улици, буде инфициран.

---

2 [www.msdtvetmanual.com/special-pet-topics/infections/infections-caused-by-parasites?query=parasites](http://www.msdtvetmanual.com/special-pet-topics/infections/infections-caused-by-parasites?query=parasites), датум приступа 09.05.2023.

3 С. М. Kahn, S. Line hardcover, The merck veterinary manual, 10th edition, 2010., стр. 2056

Управо је повећан број случајева који су примећени у ветеринарској пракси и могућност заражавања људи био непосредан мотив и за нас да се позабавимо овим истраживањем. Такође, желели смо да се сагледају економски трошкови дијагностике и лечења да би се здравствена заштита животиња и људи унапредила, омогућио несметан и равномерни рурални развој кроз пружање савремених ветеринарских услуга утицало на поремећаје у еколошкој равнотежи, како би се рационално деловало на сузбијање ширења болести посредно на немерљиве штете, емотивне и психолошке природе.



**Слика 1.** Срчани црв, *извор:* [www.heartwormsociety.org/pet-owner-resources/heartworm-basics](http://www.heartwormsociety.org/pet-owner-resources/heartworm-basics)

Познавање основних чињеница о овом обољењу важан је предуслов за правилну заштиту здравих паса, али и добру медицинску негу већ инфицираних и оболелих љубимаца. Иако назив болести сугерише да се паразити налазе у срцу, ово је пре свега болест плућа, срчане компликације, које могу подразумевати и присуство црва у срцу, развијају се тек у касним фазама болести. Поред обољења срца и плућа, ова болест оставља велике последице на цео организам.

## **2.1. Појам срчаног црва**

Болест срчаног црва (диروفилариоза), коју изазива *Dirofilaria immitis*, првенствено погађа плућне артерије, изазивајући упалу, васкуларну дисфункцију и плућну хипертензију. Након тога, настала ситуација доводи

до преоптерећења срчаног притиска са десне стране и прогресивне плућне инсуфицијенције. Тек касније се као проблем појављују аберантна миграција црва, Caval синдром, коагулопатија (DIC) и затајење срца. Већина заражених животиња не показује конкретне симптоме, али најчешћи клинички знакови су губитак тежине, нетолеранција на вежбе, кашаљ и отежано дисање. Најважнија терапија је превенција, која се врши макроцикличним лактонима. Одрасли паразит срчаног црва дугачак је око 10-30 cm. Премда назив болести имплицира да је локација паразита који изазива у срцу, морамо јасно нагласити да примарно место које овај паразит настаје у артеријама плућа. У ситуацији када је присутан јако велики број ових паразита (преко 25 код паса средње величине и преко 50 код великих паса), и у поодмаклом стадијуму болести, црви ће се наћи и у десној комори срца.

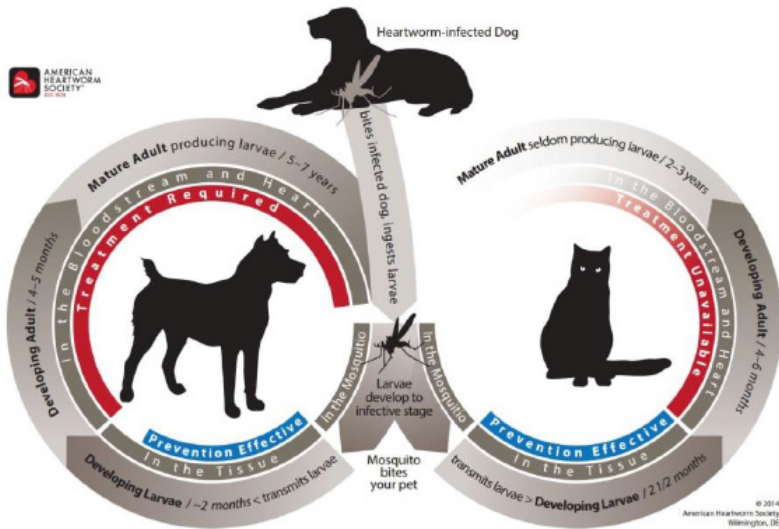
## **2.2. Угрожене врсте**

Болест срчаног црва се обично појављује у већини земаља са умереном, полутропском или тропском климом, укључујући САД, Канаду, Аустралију, Латинску Америку и јужну Европу. Као и сваки други паразит и срчани црв има предиспозиције да се запати код одређених врста животиња. Најчешће погођене врсте су пси и мачке. Пси су најугроженији, а стопе инфекције срчаним црвом код других животиња, као што су твор и мачке доста су ниже, али имају тенденцију да буду паралелне са онима код паса у истом географском региону. Латентне инфекције су могуће код бројних дивљих животињских врста, а најчешћи резервоари укључују вукове, којоте, лисице, калифорнијске сиве фоке, морске лавове и ракуне. Што се тиче кућних љубимаца, ризик од инфекције је највећи код паса и мачака који су смештени на отвореном. Иако је сваки пас или мачка подложен инфекцији, без обзира да ли живи у стану или дворишту, већина инфекција дијагностикује се код средњих и великих паса од 3 до 8 година старости који живе напољу у ендемским подручјима. Нису забележене старосне склоности код творова или мачака, али је пракса показала да су мужјаци мачака подложнији од женки. Творови и мачке у затвореном и на отвореном могу бити заражени.

## **3. ПРЕНОСИОЦИ И ЖИВОТНИ ЦИКЛУС СРЧАНОГ ЦРВА КОД ПАСА**

Узрочника преносе комарци током пролећа, лета и ране јесени. Најмање 70 врста комараца може послужити као прелазни домаћин. Код заражених животиња женке срчаног црва у крв домаћина ослобађају микроскопске

ларвице које се зову микрофиларије. Комарац, када сиса крв зараженог пса, уноси у своје тело ове ларвице и у просеку након 14 дана у комарцу сазревају инфективне ларве којима комарац при следећем храњењу инфицира другог пса. У новом домаћину, ове ларвице сазревају, расту, крећу се према плућима, и након 6-7 месеци постају одрасли, полно зрели паразити. Тако се круг затвара (Слика 2).



Слика 2. Животни циклус срчаног црва, извор: [www.heartwormsociety.org/pet-owner-resources/heartworm-basics](http://www.heartwormsociety.org/pet-owner-resources/heartworm-basics)

Дакле, ова болест не може да се пренесе никако другачије него убодом комарца (не може храном, водом, уједом, трансфузијом итд.) и протекне дуго времена након инфекције док се паразити настане у артеријама плућа и одрасту. У подручјима где има пуно комараца и паса који стално бораве напољу постоје идеални услови за преношење ове болести.

Векторске врсте комарца стичу микрофиларије (стадијум ларви) док се хране крвљу зараженог домаћина. Након што их комарац прогута, микрофиларије се развијају у прву фазу ларве Л1, затим се отапавају у другу фазу ларве Л2 и поново у заразну трећу фазу Л3 унутар комарца за око 1-4 недеље, у зависности од температуре околине. Ова развојна фаза захтева најкраће време (10-14 дана) када је просечна температура око 27 °С, а релативна влажност ваздуха 80%. Када сазре, заразне ларве мигрирају у лабиум комарца. Док се комарци хране, заразне ларве избијају кроз врх

лабије, и са малом количином хемолимфе доспевају на кожу домаћина. Ларве мигрирају у уједану рану, започињући фазу животног циклуса унутар сисара. Типичан комарац *Aedes* може преживети потпуни развој мање од 10 ларви по комарцу. Код осетљивих домаћина, заразне ларве Л3 се претапају у четврту фазу Л4 за 3-12 дана. Након што је остао у поткожном ткиву, абдомену и грудном кошу око 2 месеца, Л4 се претвара у одрасле јединке и тада стиже у срце и плућне артерије. Укупан период од почетне инфекције до доласка у срце и артерије траје 70-120 дана.<sup>4</sup>

Када црви доспеју у плућне артерије дужине су само 2,5-4 cm, али у том окружењу брзо расту и достижу величину одраслих црва (мужјаци ~ 15 cm, женке ~ 25 cm). Када млади срчани црви први пут дођу до плућа, проток крви их тера у мале плућне артерије, али како паразити расту, они заузимају све веће плућне артерије, повремено прелазећи у десну комору, па чак и у преткомору. Гравидне женке стварају микрофиларије већ 6 месеци након инфекције, али тај период може да се задржи и 7-9 месеци након инфекције. Микрофиларије се могу открити код већине заражених животиња (80%) које у претходном периоду нису биле лечене од ове болести. Одрасли црви обично живе 3-5 година, док ларве срчаног црва код паса могу преживети до две године. Већина паса је високо подложна инфекцији срчаног црва, а ларве које доспевају у домаћина преживе и развијају се у одраслу јединку срчаног црва. Творови и мачке су подложни домаћини, али је стопа успеха инфекције ниска (у просеку 6% код мачака и 40% код твора). То значи да ће се мали број ларви развити у одрасле јединке срчаног црва које би могле угрозити живот домаћина. Али, истраживања показују да је рана смрт малих црва по доласку у плућној васкулатури у великој мери одговорна за синдром респираторних болести повезаних са срчаним црвом (HARD) код мачака. HARD не захтева сазревање срчаних црва, већ је то последица реакције тела на умрле срчане црве. Када дође до сазревања, преживљавање одраслих црва код мачака обично није дуже од 2-3 године.

#### **4. ПАТОГЕНОЗА БОЛЕСТИ КОД ПАСА**

Инфекција срчаним црвом код паса може бити неприметна месецима, па чак и годинама и може протицати без икаквих симптома. Први симптоми који се јављају јесу симптоми дисајних органа – кашаљ, замор (чак и несвестице), губитак кондиције. И поред тога што у прво време нема

---

4 С. М. Kahn, S. Line hardcover, The merck veterinary manual, 9th edition, 2005., стр. 1873

изражених симптома, болест не мирује. Развијају се хроничне промене на плућима које доводе до тзв. плућне хипертензије која током времена ослаби срце, а ако има пуно црва у плућним артеријама, они могу кренути према десној комори и тако довести до наглог застоја функције срца. Живи, одрасли срчани црви узрокују директну механичку трауму, а сматра се да и други сумњиви фактори као што су антигени и излучевине директно иритирају или стимулишу имунолошки систем домаћина. Ово оштећује крвне судове, што доводи до пролиферативног запаљења и периваскуларног везивања упалних ћелија, укључујући инфилтрацију великог броја еозинофила. Чини се да живи црви имају имуносупресивни ефекат; међутим, присуство мртвих црва доводи до озбиљних васкуларних реакција и касније плућне патологије, чак и у подручјима плућа која нису директно у контакту са мртвим срчаним црвима.

Дуготрајне инфекције, због свих наведених фактора (директна иритација, смрт црва и имунолошки одговор) резултирају хроничним лезијама и накнадним ожиљцима. Активни пси имају тенденцију да чешће развијају плућну хипертензију од неактивних. Учестали напори повећавају плућну артеријску патологију и отпор плућних артерија са резултирајућом плућном хипертензијом и на тај начин могу изазвати очигледне клиничке знаке, укључујући конгестивну срчану инсуфицијенцију (CHF). Могућност инфекције срчаним црвом већа је уколико су животиње изложене појединим комарацима јер су они преносиоци. Дакле, млади пси који живе у подручју умерене климе, где постоји велики број комараца који се не сузбијају, подложнији су инфекцији. Због величине црва и мањих димензија плућне васкулатуре, мали пси не могу добро поднети инфекцију или лечење као и велику пси. Инфламаторни медијатори повезани са срчаним црвом који изазивају имунолошке одговоре у плућима и бубрезима, изазивају сужавање крвних судова и вероватно бронхоконстрикцију. Цурење плазме и упалних медијатора из малих крвних судова и капилара изазива паренхимску упалу плућа и благо, некардиогено стварање едема. Болест плућних артерија компромитује васкуларну усклађеност, а то, са смањеном способношћу адекватне вазодилатације, доводи до повећане брзине протока, нарочито при напору, а резултујућа деформација крвних судова додатно оштећују ендотел. Процес оштећења ендотела, васкуларне дисфункције, повећане брзине протока и локалне исхемије је зачарани круг. Упала са исхемијом може резултирати иреверзибилном интерстицијалном фиброзом.



## 5. КЛИНИЧКИ НАЛАЗИ

Код паса, инфекција срчаног црва идеално се идентификује серолошким тестирањем пре појаве клиничких знакова; међутим, најраније се присуство ларви у крвотоку домаћина антигнским тестом може приметити тек око 5 до 6,5 месеци након инфекције. Када пси не примају превентивне лекове и нису на одговарајући начин тестирани, инфекција и болест напредују неоткривено. Клинички знаци инфекције срчаним црвом укључују<sup>5</sup>:

- кашаљ
- малаксалост
- цијанозу
- диспнеју
- хемоптизу
- колапс
- асцитес, течност у трбушној дупљи (са десне стране).

Учесталост и озбиљност клиничких знакова су повезани са плућном патологијом и нивоом активности животиња. Знакови се често не примећују код неактивних паса, иако инфекција црвима може бити релативно велика. Заражени пси који доживе нагло повећање активности, на пример током сезоне лова, могу развити очигледне клиничке знакове. Такође, смрт црва и тромбоемболије изазивају клиничке знакове. Пси стари 5-7 година изложени су већем ризику од великих инфекција срчаним црвом, вероватно због дужег времена излагања преносиоцима и могућности за развој болести. Други фактор који повећава могућност заразе срчаним црвима су здравствени проблеми као што су кардиопулмоналне болести. Требало би напоменути да су физичке активности заражених ограничене током периода опоравка. Заражени пси се класификују од I до IV, на основу тежине клиничких знакова.

**Табела 1.** Фазе инфекције срчаним црвом код паса

| Фаза | Симптоми                                                                                                                               |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I    | Минимални, ако их уопште има, а власницима ништа очигледно                                                                             |
| II   | Благи до умерени знаци инфекције срчаним црвом, укључујући кашаљ                                                                       |
| III  | Озбиљни знаци инфекције срчаним црвом, укључујући респираторне знакове, губитак тежине, нетолеранцију на вежбе, па чак и затајење срца |
| IV*  | Caval синдром                                                                                                                          |

5 Boch J., Supperer R., Veterinärmedizinische Parasitologie-Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1993., стр. 279



\* Категорија IV укључује псе са кавалним синдромом, код којих ретроградна миграција црва у десну комору и атријум, а каудална и кранијална шупља вена повећава непропусност залиске уз озбиљну плућну хипертензију. Резултирајућа срчана инсуфицијенција, хемолиза, анемија и хепаторенална дисфункција спајају се да изазову често терминалну кризу.

## 6. ДИЈАГНОСТИКОВАЊЕ

Веома је важно да се дијагноза постави што раније јер развој болести срчаног црва директно утиче на прогнозу. Уколико се тестовима из крви утврди да паразита има, следећи корак је утврђивање јачине инвазије тј. да ли већ има црва у срцу и у којој мери је промењено плућно ткиво. У ту сврху ради се рендгенски снимак плућа (RTG) и ултразвучни преглед срца. Постоје два начина дијагностиковања срчаног црва:

- серологија - тест антигена за мачке и псе, тест антитела за мачке,
- детекција микрофиларија - директан брис, модификовани Кнотт тест, техника филтера са милипорима.

Дијагноза се поставља лабораторијским путем, а процена озбиљности случаја ултразвуком срца и рендгеном плућа. Шта се тиче најчешће праксе клиничког дијагностиковања, узорковањем пуне крви користе се брзи «кит» тестови доступни ветеринарима, уз помоћ којих се са поузданошћу од чак 99% може утврдити постојање овог паразита у организму пса. Ове тестове називамо антиген тестом.

Поред оваквог тестирања, постоји и Кнотов (Knott) тест, којим се доказује присуство микрофиларија срчаног црва посматрањем капи крви уз бојење под микроскопом. Правилна дијагностика подразумева вршење оба теста, јер се само на тај начин постиже сасвим поуздана дијагноза. Оба описана теста доказују само присуство одраслих облика паразита у телу домаћина - дакле не постоји „тест на одрасле“ и „тест на ларве“, како се често, погрешно, наглашава. Сваки тест потврђује присуство одраслих форми у организму - путем антигена женке или путем доказивања „младунаца“ - микрофиларија. Важно је нагласити да се од микрофиларија које се налазе у крви, а доказују Кнотт тестом, не развијају одрасли паразити. Време протекло од заражавања до постизања полне зрелости и размножавања паразита назива се инапаратни период, који обично пролази без, односно уз слабо изражене клиничке знаке и симптоме. Период инфекције, па док црви не одрасту, траје у просеку 6

месеци, а за то време не постоји могућност постављања поуздане дијагнозе. Након утврђене дијагнозе, неопходно је спровести додатна испитивања тако што се уради рендгенски снимак плућа и ултразвучни преглед срца и главних плућних артерија (Слика 3 и 4).



**Слика 3.** Рендген грудног коша, обољење изазвано срчаним црвом, *извор:* [www.vetcentar.co.rs/srcani-crv.php](http://www.vetcentar.co.rs/srcani-crv.php)

Ови резултати омогућавају тачну процену озбиљности инфекције и правилан избор даљег начина неге и лечења.



**Слика 4.** Ултразвучни преглед – проширена пулмонална артерија са видљивим срчаним црвима, *извор:* [www.vetcentar.co.rs/srcani-crv.php](http://www.vetcentar.co.rs/srcani-crv.php)

## **6.1. Вршење тестова на присуство срчаног црва код паса**

Постоји више метода којима се врши тестирање паса на постојање инфекције срчаним црвом које су наведене у наставку

### **6.1.1. Тест детекције антигена**

Тест детекције антигена је пожељна дијагностичка метода за рутински преглед или када се тражи верификација сумње на инфекцију срчаним црвом. Тестирање антигена је најосетљивија и најспецифичнија дијагностичка метода доступна ветеринарима. Тестирање микрофиларије ограничено је чињеницом да је око 20% заражених паса микрофиларемично. Овај проценат је још већи за псе заражене одраслим срчаним црвима и којима се доследно примењује месечна профилакса макролида, јер то убија микрофиларије и изазива ембриостазу код зрелих женке диофиларија. Време тестирања антигена је критично. Мора се узети у обзир период предодређивања, јер ови тестови откривају само одрасле, женске глисте. Ово узима у обзир време одлагања до сероконверзије (тј. позитиван резултат теста на антиген).

Разумни интервал је 7 месеци након последње могуће изложености. Нема сврхе тестирати пса на антиген или микрофиларије пре око 7 месеци старости.<sup>6</sup>

Да би се осигурало да претходно стечена инфекција не постоји код ових младих паса, треба их тестирати 6-7 месеци након почетка превенције срчаног црва. Након тога се препоручује годишњи тестови за откривање антигена. Терминологија за тестове антигена на срчаног црва се мења, а неки стручњаци замењују реч “негативно” са “испод граница које се могу открити” како би нагласили могућност да кућни љубимци заражени срчаним црвом са негативним тестом могу да се претворе у позитивно сазревањем крви. Ниво антигенемије директно је повезан са бројем присутних зрелих женки црва. Позитиван резултат (са већином доступних тестова) биће псима који у свом организму имају више од две одрасле женке црва. Када се сумња на инфекцију, животиња нема још видљиве симптоме, комерцијални лабораторијски тестови су „златни стандард“. Међутим, не постоји тест који може тачно одредити обим инфекције срчаним црвом.

### **6.1.2. Тестирање на микрофиларије**

Тестирање на микрофиларије може бити корисно као додатни тест у сумњивим случајевима који имају негативне резултате теста на

---

6 Алексић Н.: Паразитске болести - специјални део, ауторово издање, Београд 2004., стр. 314

антиген. Осим тога, термички обрађен серум за тестирање антигена може променити лажно негативан резултат у позитиван. Загревањем се разбијају комплекси антигена који се тестирају и формирају се антитела (блокирајућа антитела) против антигена паразита. Ово ослобађа антиген, чинећи га детектибилним. Тестирање микрофиларије више није примарно средство за испитивање инфекције срчаним црвом. Ипак, битан је, јер је мали проценат паса заражених срчаним црвом показује тест антиген-негативним и микрофиларија- позитивним, што омогућава постављање иначе пропуштене дијагнозе. Изузетно је важно проверити микрофиларије када постоји позитиван тест на антиген, због потребе да се открије обим заразе микрофиларијама, па самим тим и ризик од реакције на прву примену макроцикличног лактона (антипаразитик), те да се, ако постоје, микрофиларије могу уклонити тако да ризик на развој резистенције не утиче током терапије макроцикличним лактонима.

### 6.1.3. Ехокардиографија

Код паса, ехокардиографија је релативно неважна као дијагностичко средство, иако може да омогући процену оштећења срца и његових перформанси. Визуализација црва у десном срцу и шупљој вени је повезана са инфекцијом са високим оптерећењем или без кавалног синдрома. Тешка, хронична плућна хипертензија изазива хипертрофију десне коморе, спљоштавање септума, недовољно оптерећење левог срца и трикуспидну и плућну регургитацију велике брзине. ЕКГ заражених паса је обично нормалан. Међутим, обрасци хипертрофије десне коморе се виде када постоји тешка, хронична плућна хипертензија, често повезана на отвореном или предстојећом СНФ десне стране (асцитес). Поремећаји срчаног ритма обично нису присутни или су благи, али је атријална фибрилација повремена озбиљна компликација код паса.



Слика 5. Пас са slabим десним срцем

#### 6.1.4. Помоћни тестови

Поред тестова који су наведени код паса, понекад се упућује и на комплетан тест крвне слике, хемијски профил, анализу урина, а посебно на торакалне радиографије. Лабораторијски подаци су често нормални. Еозинофилија и базофилија сами или заједно могу се појавити код диروفиларијазе. Еозинофилија се најчешће јавља у време када ларве стигну у плућне артерије. Након тога, број еозинофила варира, али је обично висок код паса са имунолошки посредованим непознатим инфекцијама, посебно ако се развија еозинофилни пнеумонитис (<10% укупних инфекција).<sup>7</sup> Анемија код паса инфицираних срчаном првом јавља се због хроничне упале (обично благе) и због хемоллизе (теже) која се примећује са компликацијама крвних судова и кавалног синдрома. Хиперглобулинемија, услед антигенске стимулације, може бити присутна код паса. Хипоалбуминемија код паса може бити повезана са протеинуријом у тешком гломерулонефритису са имунолошким комплексом или са тешком исцрпљеношћу/срчаном кахексијом. Серумски АЛТ и алкална фосфатаза се повремено повећавају, али не корелирају добро са абнормалном функцијом јетре, ефикасношћу адултицидног третмана или ризиком од токсичности лекова. Анализа урина може открити протеинурију која се може квантификовати односом протеина у урину: креатинин. Повремено, тешки гломерулонефритис може довести до хипоалбуминемије и нефротског синдрома. Пси са хипоалбуминемијом, секундарном због гломеруларних болести, такође губе антитромбин и изложени су ризику од тромбоемболијске болести.

Код паса, торакална радиографија даје највише информација о озбиљности болести и посебно је важна код животиња које имају клиничке симптоме. Инфекције високог ризика карактеришу велики сегмент главне плућне артерије и проширене, вијугаве каудалне лобарне плућне артерије. Повећање десне коморе се такође може видети и, заједно са увећаним плућним артеријама, указује на плућну хипертензију. Са плућном тромбоемболијом и плућним инфилтратом са еозинофилима (пнеумонитис), лоше дефинисани паренхимски инфилтрат окружују каудалне лобарне артерије, типично најтеже у десном каудалном режњу.

---

7 [www.vetmedacademy.org](http://www.vetmedacademy.org) - датум приступа 05.05.2023.

## **7. ИСПИТИВАЊЕ ПРИСУСТВА И РАШИРЕНОСТИ *DIROFILARIA IMMITIS* И *DIROFILARIA REPENS* КОД ПАСА У СЛИВУ РЕКЕ ТИСЕ**

У оквиру истраживања узимани су узорци крви клинички здравих паса у периоду од јануара до априла 2023. године. Узорковање је вршено у већем броју насељених места општина Зрењанин, Нови Бечеј и Жабалъ и то у следећим ветеринарским станицама и амбулантама:

- Ветеринарска станица Браћа Бошњак Дивет Меленци,
- Ветеринарска амбуланта Дивет Багљеш Зрењанин,
- Ветеринарска станица Ветра Вет Перлез,
- Ветеринарска станица Ветвраћево Нови Бечај,
- Ветеринарска амбуланта Петмедица Жабалъ,
- Ветеринарска амбуланта Пега Зрењанин,
- Ветеринарска станица Ветерина Димић Зрењанин,
- Ветеринарска станица Краснић Гргур Зрењанин,
- Ветеринарска станица Зрењанин.

Крв је уз из *v. cephalica antibrachii* у стерилне епрувете са антикоагулансом (ЕДТА), а узорци су чувани у замрзивачу на температури од  $-20^{\circ}\text{C}$ , а потом су транспортовани у ручном фрижидеру до лабораторије Катедре за микробиологију Факултета ветеринарске медицине Универзитета у Београду.

Применом методе ланчане реакције полимеразе (PCR) укупно су испитана 132 узорака крви паса на присуство *Dirofilaria immitis* и *Dirofilaria repens* и то:

- 98 узорака са територије општине Зрењанин,
- 20 узорака са територије општине Нови Бечај,
- 14 узорака са територије општине Жабалъ.

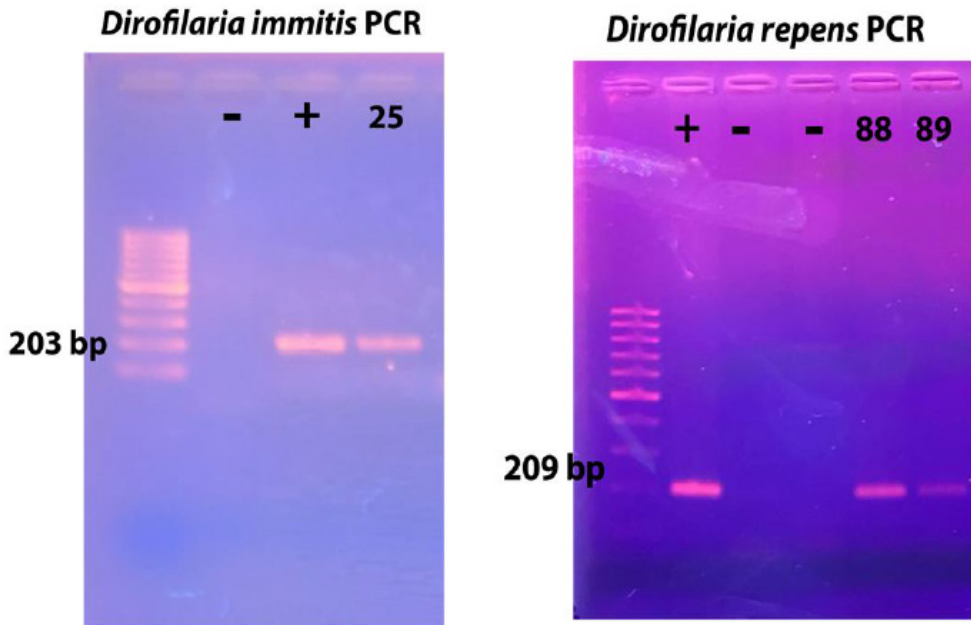
Екстракција ДНК из крви вршена је употребом кита GeneJet Genomic DNA Purification Kit (K0721, Thermo Scientific, САД). Извођење multiplex и обичне PCR методе вршено је према раду Rishniw и сарадника из 2006. године уз употребу следећих прајмера:

- *D. immitis* DI COI -F1 AGT GTA GAG GGT CAG CCT GAG TTA и DI COI-R1 ACA GGC ACT GAC AAT ACC AAT

- *D. repens* DR COI-F1 AGT GTT GAT GGT CAA CCT GAA TTA и DR COI-R1 GCC AAAACA GGAACA GAT AAA ACT 24.

Код извођења PCR методе коришћени су DreamTaq PCR Master Mix и вода за PCR произвођача Thermo Scientific (SAD). Визуелизација продуката добијених PCR методом извршена је применом електрофорезе у агарозном гелу. За електрофорезу PCR продуката коришћене су кадице са држачем гела и струјна јединица за електрофорезу (Serva, Немачка). Након завршене електрофорезе, гел са испитиваним узорцима је постављен на транслуминатор (Vilber Lourmat, Француска) и посматран под ултраљубичастим светлом.

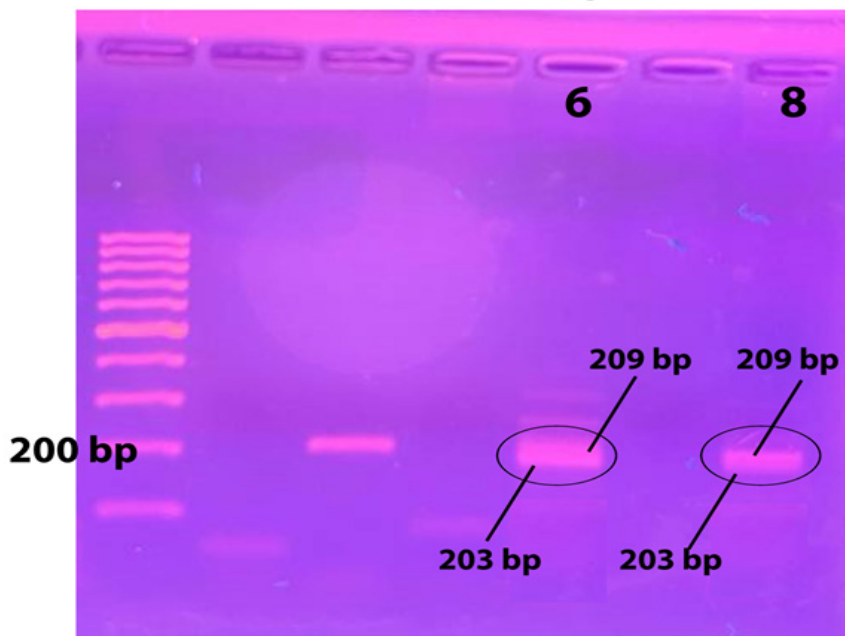
Како је дужина продуката добијених PCR методом код *Dirofilaria immitis* и *Dirofilaria repens* веома слична, 203 односно 209 базних парова, поред multiplex изводили смо и појединачне PCR методе за дате нематоде.



**Слике 6 и 7.** ДНК продукти у агарозном гелу који по дужини базних парова одговарају деловима гена *D. immitis* и *D. repens* који су циљно амплификовани: 203 базна пара и 209 базна пара



### ***Dirofilaria immitis/repens* PCR**



**Слика 8:** ДНК продукти у агарозном гелу multiplex PCR методе *D. immitis* и *D. repens*

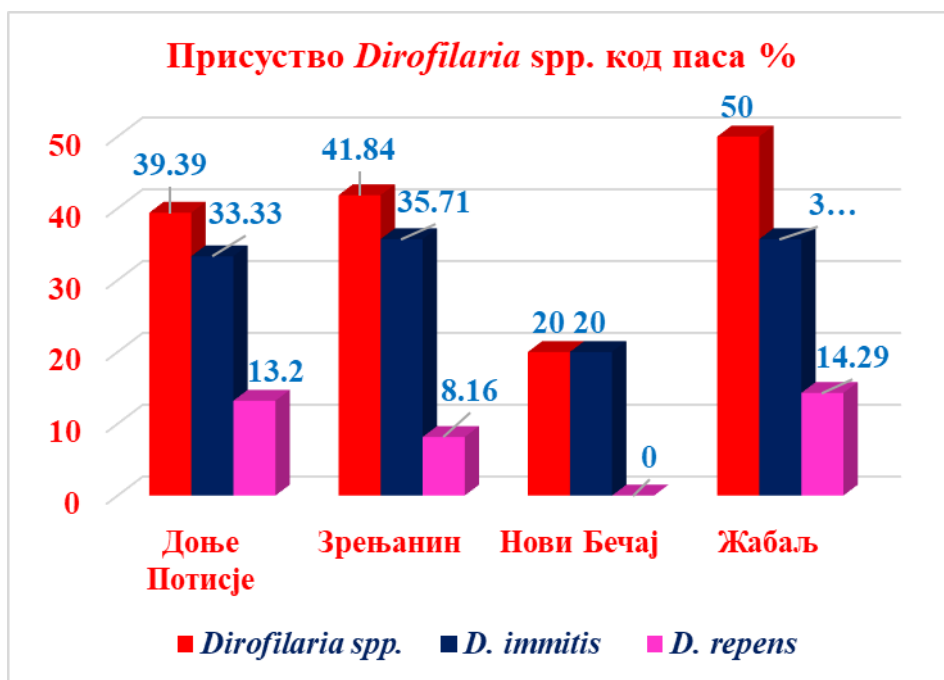
У сливу реке Тисе применом PCR методе, од укупно 132 испитана узорка крви паса, 52 су била позитивна на *Dirofilaria* spp. и то 44 на *D. immitis* и 10 на *D. repens*.

У Зрењанину од 98 испитаних узорака, 41 је био позитиван на *Dirofilaria* spp. и то 35 на *D. immitis* и 8 на *D. repens*. У два узорка крви паса у Зрењанину установљено је присуство и *D. immitis* и *D. repens*.

У Новом Бечају од 20 испитаних узорака, 4 су била позитивна на *Dirofilaria* spp. и то искључиво на *D. immitis*. У узорцима крви паса са територије општине Нови Бечај није установљено присуство *D. repens*.

У Жабљу од 14 испитаних узорака, 7 је било позитивно на *Dirofilaria* spp. и то 5 на *D. immitis* и 2 на *D. repens*.





**Графикон 1.** Присуство *Dirofilaria* spp., *D. immitis* и *D. repens* код паса испитаних у Дољем Потисју, Зрењанину, Новом Бечају и Жабљу.

Крајем осамдесетих година двадесетог века откривени су у Републици Србији први случајеви диروفилариозе паса након обдукције три пса која су или увезена из иностранства или су боравила у земљама Медитерана (Милосављевић и Кулишић, 1989).

Први случај диروفилариозе паса који су рођени и који нису напуштали територију Републике Србије установљен је 1999. године (Димитријевић и сар., 1999).

У претходних двадесетак година спроведено је више истраживања присуства и раширености диروفилариозе у одређеним регионима Републике Србије и Аутономне Покрајине Војводина применом већег броја дијагностичких метода и тестова (модификовани Knott тест, ELISA метода детекције антигена односно антитела, брзи хроматографски имуноесеји за квалитативну детекцију *D. immitis* антигена, PCR метода, методе ланчане реакције полимеразе у реалном времену – Real Time PCR).

У истраживању које су спровели Поткоњак и сарадници у Војводини у узорцима крви паса присуство *D. immitis* је коришћењем PCR методе

установљено код 25,4% узорака односно коришћењем методе Real-time PCR код 27,1% узорака (Поткоњак и сар., 2019).

Маричић и сарадници су 2019. године испитивали преваленцију *D. immitis* у пет различитих прихватилишта за псе у Јужнобачком и Средњебанатском округу модификованим Knott тестом и ELISA методом. У прихватилиштима паса преваленција *D. immitis* је била од 7,69% до 56,36%, односно у просеку 25,30%.

Савић и сарадници су током 2018-2019. године испитали 346 паса и установили укупну преваленцију од 29,19% на *Dirofilaria* spp, 25,72% и 1,45% на *D. immitis* и *D. repens*. Истовремена инфекција *D. immitis* и *D. repens* је установљена код 5 паса, односно код 1,45% (Савић и сар., 2020).

Поређењем са истраживањима које су претходно рађени у Републици Србији, у нашој студији је установљена већа преваленција диروفилариозе код паса (39,39%). Поред присуства *D. immitis* код једне трећине испитаних паса (33,33%) потврђено је и присуство *D. repens* код 13,2% животиња обухваћених испитивањем.

Ово указује на ризик од појаве диروفилариозе људи која је у Србији први пут откривена 1971. године, а која је порасту претходних година (Савкић и Џамић, 2017).

Из свега наведеног може се закључити да су *D. immitis* и *D. repens* широко распрострањене код паса у сливу реке Тисе, што представља велики епизоотиолошки проблем који указује на потребу да власници редовно примењују репеленте против вектора *Dirofilaria* spp. као и антихелминтике против *D. immitis*.

Повећана позорност власника паса и ветеринара као и опште заједнице, адекватно сузбијање комараца и редовна превенција болести код паса могу допринети смањењу присуства и раширености *D. immitis* и *D. repens*. Имајућу у виду и зоонотски карактер *Dirofilaria* spp. само континуирана примена наведених мера може смањити и ризик од инфекција људи овим нематодама.

## **8. ЛЕЧЕЊЕ БОЛЕСТИ СРЧАНОГ ЦРВА КОД ПАСА**

Болест срчаног црва није банална инфекција која се лечи унапред утврђеним клишеом, већ су потребне редовне кардиолошке контроле. Терапија оболелих животиња које услед озбиљног облика болести (велики број паразита, дуго трајање инфекције, изражене промене на плућима)

имају ослабљену функцију десне срчане коморе, састоји се у давању диуретика, лекова који подстичу снагу срчаног мишића и лекова који снижавају плућни притисак. Повишен плућни притисак, који претходи слабости срца, може се у време уочити компетентним ултразвучним прегледом. Због тога су потребне кардиолошке контроле свих животиња инфицираних овим паразитом, без обзира на почетни стадијум болести и без обзира на примењени начин лечења.

Најефикаснији лекови у лечењу срчаног црва код паса су доксицилин, меларсомин са подељеним дозама и ограничење физичких активности. Неарсенични протоколи који користе ивермектин могу се користити у случајевима отказивања меларсомина или значајних финансијских ограничења.

### **Евалуација предтретмана**

Обим евалуације преадултицида варира, у зависности од клиничког статуса пса, вероватноће истовремених болести које могу утицати на исход лечења, способности власника да ограничи физичке активности пса и разматрања трошкова. Клиничке лабораторијске податке треба прикупљати селективно како би се употпунили подаци добијени темељном историјом, физичким прегледом, тестовима на антиген и микрофиларије, а често и радиографијом грудног коша.

Две важне варијабле за које се зна да директно утичу на вероватноћу тромбоемболијских компликација након третмана и исхода лечења су степен истовремене плућне васкуларне болести и тренутна инфекција црвом. Процена кардиопулмоналног статуса неопходна је за процену прогнозе пса. Плућне тромбоемболијске компликације након третмана адултицидима највероватније ће се јавити код јако инфицираних паса који већ показују клиничке и радиографске знакове тешке плућне васкуларне болести, посебно када су присутна тешка плућна хипертензија и СНФ.<sup>8</sup> Тренутно не постоји ефикасан начин за одређивање количине срчаног црва у организму осим директне визуализације ехокардиографски. Већина случајева не оправдава овај тест.

Пре адултицидне терапије, пси заражени срчаним црвом се процењују и оцењују на ризик од постадултицидне тромбоемболије. Пси се могу класификовати на следећи начин:

---

8 <https://avdc.org/> - датум приступа 11.04.2023.

- низак ризик од тромбоемболијских компликација, ниска инфекција срчаним црвом и нема доказа о паренхимским и/или плућним васкуларним лезијама,
- висок ризик од тромбоемболијских компликација.

Пси у категорији ниског ризика идеално би испунили следеће услове: млади, без клиничких знакова, нормални рендгенски снимак грудног коша, низак ниво циркулишућег антигена или негативан тест на антиген са циркулишућим микрофиларијама, без црва визуелизованих ехокардиографијом, без истовремене болести, и са власницима способним да потпуно ограничене физичке активности. Група са ниским ризиком би такође укључивала псе који су претходно били подвргнути одраслој терапији, али који остају позитивни на антиген (претпоставља се ниска инфекција црвима). Пси са скоро нормалним торакалним рендгенским снимцима могу развити тешку тромбоемболијску болест, која се најчешће јавља када физичке активности нису ограничене.

Пси са високим ризиком од тромбоемболијских компликација укључују оне са знацима повезаним са инфекцијом срчаног црва (нпр. кашаљ, диспнеја, асцитес), абнормалним торакалним рендгенским снимцима, високим нивоом циркулишућег антигена, црвима визуелизованом ехокардиографијом, истовременом болешћу и малом или никаквом могућношћу да власници ограничити физичке активности.

Након процене стања, процене ризика и финансијског разматрања, бира се одрасли третман. Ови приступи (дати у Табели 2. Водич за избор терапијског протокола срчаног црва<sup>9</sup>), наведени су по реду од највишег до најнижег, у погледу безбедности, ефикасности, трајања терапије и цене.

---

9 [www.msdivetmanual.com/](http://www.msdivetmanual.com/), стр. 2123

**Табела 2. Водич за избор терапијског протокола срчаног црва**

| Рб. | Протокол                                                                                                                                           | Предности                                                                                                           | Недостаци                                                                                                                                                | Корисност                                                                                                                                           |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Подељена доза (3 инјекције), melarsopin и doksiciklin; реидгенски снимци грудног кошa, СВС, UА, панел за хемију, профил коагулације                | ↑ефикасности ↓ризик од РТЕ, сигурност постепеног убијања црва, нема забринутости за отпор                           | Цена врло висока; ограничење вежбања 2 месеца                                                                                                            | Потодно за све; најбољи приступ за тешку болест срчаног црва                                                                                        |
| 2.  | Стандардна доза (2 инјекције), melarsopin и doksiciklin; реидгенски снимци грудног кошa, СВС, UА, панел за хемију, профил коагулације              | ↓трошкови, ↓ризик од РТЕ (у односу на стандардну дозу), ограничење вежбања само 1 месец, нема забринутости за отпор | Цена висока; ↑ризик од РТЕ (у односу на подељену дозу);                                                                                                  | Убија ефикасно (у односу на подељену дозу) Одговара када постоје финансијска ограничења и блага до умерена инфекција срчаним црвом                  |
| 3.  | Стандардна доза (2инјекције), Melarsopin                                                                                                           | ↓трошак; ограничење вежбања само 1 месец, без бриге о отпору, лакше за азиле                                        | Цена средњег нивоа; ↑ризик од РТЕ (у односу на стандардну дозу);                                                                                         | Убија ефикасно (у односу на подељену дозу); императив одмора у кавезу; Одговара када постоје финансијска ограничења и блага инфекција срчаним црвом |
| 4.  | Не-арсенска адултицидна терапија: iv-ertmetin орално; moksiklin / imidacloprid тоникално; moksiklin, орално у превентивним дозама са doksiciklinom | ↓трошкови, без инјекција, без хоспитализације, краће трајање лечења од протокола „slow kill“                        | Цена ниска; ↑ризик од резистенције; није препоручена одборен од АНС-а, ~12 – месечни циклус, прогресија болести плућа време смрти срчаних црва непознато | Потодно када постоје озбиљна финансијска или друга ограничења, недоступност melarsopina или неуспех третмана melarsopinom                           |
| 5.  | Споро убијање – неарсенска адултицидна терапија ivertmetinom, тоникално moksiklinom /imidaclopridom iii орално moksiklinom, у превентивним дозама  | Једно; без Инјекција                                                                                                | ↑ризик од резистенције, циклус 30 месеци, прогресија плућне болести, време смрти срчаних црва непознато                                                  | Избегавати; Морају се очистити микрофилиарије                                                                                                       |

## Стабилизација предтретмана

Псе високог ризика треба стабилизovati пре примене меларсомина. Адултицидна терапија често изазива погоршање плућних и/или срчаних знакова како црви умиру. Стабилизујући третман укључује затварање кавеза, кисеоника, кортикостероида и доксициклина 1-2 месеца пре почетка протокола лечења меларсомином са подељеним дозом. Употреба доксициклина и протокола подељених доза смањује нежељене реакције на умируће црве.

Псе са CHF са десне стране треба лечити<sup>10</sup>:

- фуросемид (1-2 мг/кг, два пута дневно)
- инодилататор, пимобендан (0,25 мг/кг, два пута дневно)
- инхибитор ензима ангиотензин конвертујућег ензима (АЦЕ), као што је еналаприл (0,5 мг/кг/дан, повишен на 0,5 мг/кг, два пута дневно, након 1 недеље до чекања на резултате тестова бубрежне функције)
- умерено ограничење нагијума у исхрани
- парацентеза абдомена, по потреби
- силденафил се у почетку може користити у дози од 1 мг/кг, три пута дневно, као плућни вазодилататор.

Овим и другим вазодилататорима је потребан опрез како би се избегли нежељени ефекти системске хипотензије. Адултицидну терапију треба одложити на неодређено време код паса са CHF.

Кавалов синдром је резултат ретроградне миграције црва у десну преткомору и велике вене и обично је резултат наглог пада срчаног волумена, што се може догодити код плућне тромбозе. Тешка плућна хипертензија се затим компликује истицањем трикуспидалног вентила изазваног црвима, хемолизом и оштећењем јетре и бубрега.

Код кавалног синдрома, уклањање црве из десне преткоморе и отвора трикуспидалног залиска је типично неопходно да би се спасио живот пса. Ово се може постићи употребом лагане седације, локалне анестезије, или помоћу крутих или флексибилних клешта од алигатора или интраваскуларне замке за увлачење, уведене првенствено преко десне спољне вратне вене. Уз флуороскопско навођење, ако је доступно, инструмент треба да настави

---

10 <https://loneoakvet.com/veterinarian-visalia-ca/>, датум приступа 20.04.2023.

да пролази све док се црви више не могу извадити. Одмах након успешне операције, клинички знаци би требали да се смање или нестану. Терапија течношћу може бити неопходна код критично болесних, хиповолемичних паса да би се обновила хемодинамска и бубрежна функција.

Након потпуног опоравка од операције, предузима се одрасла терапија за уклањање преосталих црва. Посебну пажњу треба посветити ако су многи црви и даље видљиви ехокардиографски.

### **8.1. Адултицидни третман меларсомин дихидрохлоридом (Immiticide®)**

Овај облик лечења је идеалан за оболеле животиње које немају узнапредовале промене на плућима нити слабост срца. Веома је важно, са становишта спречавања даљег погоршања стања са плућима, развоја изражене хипертензије у плућима, и спречавања имунолошких посредованих компликација са бубрезима, црве убити у најкраћем могућем року. Ваљано обављено градирање болести (рендген торакса и ултразвук срца), које омогућава правилну тријажу пацијената који ће добити ову терапију, своди на минимални ризик које са собом носи брзо убијање црва који су у плућима пса. У медицини се често мора изабрати начин лечења који има ризик, али добри ефекти их премашују. У том смислу, много су мањи ризици од адултицидног третмана, него да паразити месецима, па и годинама, остану у плућима пса.

Званично је одобрен само адултицид меларсомин дихидрохлорид који је варијабилно ефикасан против зрелих (одраслих) и незрелих срчаних црва оба пола, при чему су мушки црви подложнији. Меларсомин се даје у дози од 2,5 мг/кг, дубоком интрамускуларном ињекцијом у трбуху епаксијалне (лумбалне) мускулатуре у пределу трећег до петог лумбалног пршљена.<sup>11</sup>

Притисак на месту убризгавања примењује се и одржава 5 минута да би се спречила миграција лека.

Отприлике једна трећина паса ће показати локални бол, оток, болу покрету или стерилну израстину на месту убризгавања. Локална фиброза није необична. У стандардној употреби, поступак се понавља на супротној страни 24 сата касније за псе са ниским ризиком од компликација у лечењу. Међутим, да би се смањила опасност од тромбоемболије, двофазни третман (који се назива и метода „подељене дозе“ или „три дозе“) се високо препоручује за ризичне псе. Користећи овај протокол, даје се једна ињекција меларсомина, затим две

---

<sup>11</sup> [www.vetmedacademy.org](http://www.vetmedacademy.org) - датум приступа 15.08.2021.

инјекције у размаку од 24 сата, након размака од најмање 30 дана. Америчко друштво за срчане црве препоручује овај алтернативни режим са три дозе, без обзира на стадијум болести или категорију ризика.

Ограничење физичких активности од суштинског је значаја када се започне лечење како би се смањио ризик од плућне тромбоемболије услед мртвих и умирућих одраслих црва. Додатне користи стичу се уз додатак терапије доксициклином.

## **8.2. Алтернативни адултицидни третман - „Slow kill третман“**

Овај облик лечења резервисан је само за животиње које имају јако слабо срце и тешко опште стање, као и у ситуацији када је немогуће набавити лек за „брзо убијање“ одраслих црва (Immiticide®). Недовољно знање о томе колико је дуготрајни опстанак паразита у плућима опасно за домаћина, као и неоправдан страх од последица брзог убијања паразита чине да велика већина ветеринара, а последично, власника паса, прихвата овај начин лечења као једини могући.

Доксициклин је постао важан део лечења инфекције срчаним црвом код паса. Својим негативним деловањем на бактерију *Yersinia*, даје користи канидном домаћину и делује на штету срчаног црва. Доксициклин је индикуван за преадултицидну терапију (у дози од 10 мг/кг, два пута дневно, 30 дана или 5 мг/кг, два пута дневно, ако се не толерише) код паса инфицираних срчаним црвом. Даје се заједно са ивермектином у превентивним дозама (6-12 мг/кг/месеца). Ова комбинација смањује озбиљне плућне повреде након адултицидне терапије, вероватно смањење количине антигена *Yersinia*. Доксициклин у овој дози убрзава смрт црва када се користи приступ „спорог убијања“, чиме се вероватно смањује негативан утицај црва на домаћина. Доксициклин са макроцикличним лактоном такође чисти домаћина микрофиларија (и код резистентних инфекција). Због тога, код паса који се подвргавају лечењу са спорим убијањем, ова комбинација смањује ризик од резистенције на макролиде, што је забрињавајуће у методи спорог убијања која користи само ивермектин. Доксициклин се заговара у лечењу паса са инфекцијом срчаног црва без обзира на класификацију озбиљности или протокол.

**Америчко друштво за срчане црве** (American Heartworm Society - AHS) препоручује давање профилактичких доза макролида 2 месеца пре примене меларсомина, при чему се прва доза даје истовремено са првим дозом доксициклина (1. дан), а друга доза се даје након завршетка лечења



доксциклином (30. дан). Затим се даје трећа доза истовремено са првом дозом меларсомина (60. дан). Након тога се примењује макролид месечно у превентивним дозама. Образложење за овај приступ је елиминисање осетљивих мигрирајућих ларви срчаног црва и омогућавање неосетљивих ларви старих 2-4 месеца, да старе до тачке у којој су подложне меларсомину. Овај приступ двомесечног предtretмана макролидима постао је мање убедљив са недавним сазнањима да доксциклин убија ларве у развоју када се примењује у дози од 10 мг/кг, два пута дневно, током 30 дана, чиме се затвара јаз током којих ларве у развоју нису подложне третману меларсомином.<sup>12</sup>

Међутим, одложена примена меларсомина за 2 месеца и даље има смисла.

### **8.3. Не-арсенска (макролид + доксциклин) адултицидна терапија**

Случајеви у којима би се могла узети у обзир неарсенична адултицидна терапија:

- недостатак или недостатак приступа меларсомином
- пас је већ примио 1 или више терапија меларсомина
- забринутост власника: ризик, финансије
- претходна озбиљна реакција на меларсомин
- власници не могу или неће држати пса затвореног.

Иако је познато да је једини приступ који је одобрен за лечење инфекција срчаним црвом меларзомином, често се користе алтернатива. Већина се фокусира на употребу макроцикличних лактона у приступу „спорог убијања“ или „меког убијања“. Ово је контроверзно, углавном због трајања терапије, дугогодишњег ослањања на пацијентову усклађеност, сталног оштећења домаћина и забринутости за развој резистенције.

Недавно се показало да додавање доксциклина смањује трајање терапије потребно за убијање око 95+% срчаног црва са 2,5 године на 1 годину. Штавише, комбинација доксциклина плус оксидектина/имидаклоприда у превентивним дозама, која се даје двонедељно током првих 6 месеци, резултирала је 96% негативним статусом антигена срчаног црва у просеку за 8 месеци. Ивермектин и доксциклин, коришћени на сличан начин, дали су 78% негативних тестова на 300 дана.<sup>13</sup>

Ова стопа клиренса антигена срчаног црва приближно је једнака протоколу меларсомина са подељеним дозом.

<sup>12</sup> [www.vetmedacademy.org](http://www.vetmedacademy.org) - датум приступа 15.08.2021.

<sup>13</sup> С. М. Kahn, S. Line hardcover, The merck veterinary manual, 10th edition, 2010., стр. 2154

## 8.4. Постадултицидна терапија

Након инјекције меларсомина, физичке активности се морају ограничити у периоду 4-6 недеља како би се смањиле плућне тромбоемболијске компликације.

Нежељени ефекти меларсомина су иначе ограничени на локалну упалу, кашаљ, кратку ниску температуру и саливацију. Јетрена и бубрежна токсичност се ретко јављају.

Лабораторијски налази повезани са одраслом терапијом могу укључивати:

- инфламаторни леукограм
- тромбоцитопенија
- продужено активирано време згрушавања или протромбинско време
- повећање серумске креатин киназе (ЦК).

Локална или дисеминирана интраваскуларна коагулопатија може се појавити када је број тромбоцита  $<100.000/\text{мцл}$ . Лечење тешке тромбоемболије треба да обухвати кисеоник, затварање кавеза, кортикостероид у антиинфламаторној дози (нпр. Преднизон у дози од 1 мг/кг/дан, РО) и, вероватно, ниске дозе хепарина (75–100 У/кг, SC, три пута дневно) током неколико дана до 1 недеље. Тешка повреда плућа је вероватно присутна ако након 24 сата терапије кисеоником не дође до побољшања и артеријски парцијални притисак кисеоника остане  $<70$  мм Hg.

Стандардни протокол меларсомина (дво-дозни, 24-часовни режим лечења) убија већину одраслих црва, а очисти 50-85% паса, док се чини да протокол подељене дозе и доксициклин очисти  $> 95\%$  паса. Тестирање антигена треба извршити 8-12 месеци након последње дозе меларсомина. Ако се у овом тренутку добије позитиван резултат теста, може се размислити о скраћеном поновном третману (две ињекције, у размаку од 24 сата) или о блиском приступу са ивермектином или моксидактином/имидаклопридом, у превентивним дозама. Овом неарсензијском приступу требало би да претходи 30 дана терапије доксициклином (10 мг/кг, два пута дневно) јер се на тај начин смањује реакција на мртве и умируће црве, повећава стопу убијања на 1 годину (у односу на 2,5 године само са ивермектином) у односу на стандардни приступ успореног убијања и сматра се да смањује ризик од отпора. Стандардни приступ „спорог убијања“ само са ивермектином противан је тренутним препорукама Америчког друштва за срчане глисте.

Треба избегавати дуготрајну употребу само макролида за убијање одраслих црва јер омогућава напредовање плућне патологије током дугог периода у којем црви умиру и обрађују се.

### **8.5. Третман микрофиларицидима**

У специфичним превентивним дозама, макролидни лекови су ефикасни микрофиларициди, иако их Удружење за храну и лекове (ФДА) није одобрило у ту сврху. Нежељене реакције се могу јавити код паса са високим бројем микрофиларија, у зависности од врсте датог макролида. Међутим, број микрофиларија је обично мањи, а нежељене реакције се јављају код око 10% паса. Већина нежељених реакција ограничена је на краткотрајну саливацију и дефекацију, која се јавља у року од неколико сати и траје до неколико сати. Пси, посебно мали пси (тежине до 10 кг), са високим бројем микрофиларија могу развити тахикардију, тахипнеју, бледу слузницу, летаргију, повраћање, пролив, па чак и шок. Третман укључује уравнотежен раствор електролита и растворљиви кортикостероид. Опоравак је обично брз ако се лечење спроведе брзо. Микрофиларијски тестови се више не изводе рутински, па се ретко очекују тешке реакције.<sup>14</sup>

Третман који је посебно усмерен на циркулишуће микрофиларије је историјски предузет 3-4 недеље након примене адултицида. Тренутна пракса је да се у време постављања дијагнозе започне макроциклични лактон за превенцију и искорењавање микрофиларија. Иако сви макроциклични лактони имају микрофиларицидно деловање и најсигурнији су и најефикаснији лекови доступни за уклањање микрофиларије, ове карактеристике варирају у оквиру групе лекова. Сви макроциклични лактони вероватно уживају повећану ефикасност у овом погледу када су праћени доксициклином. Сточни препарати ових лекова не би требало да се користе за постизање већих доза ради постизања брзих резултата. Извођење теста микрофиларије препоручује се у време постављања дијагнозе и 1-3 месеца након почетка микрофиларицидне терапије.

### **8.6. Хируршко уклањање црва**

Тренутно је немогуће у нашем региону извршити хируршко уклањање црва из плућних артерија. Међутим, може се урадити хируршка интервенција у случају тзв. синдрома вене кафе, када се, што је посебно чест случај код малих паса, клупко црва налази у десној предкомори и комори (Слика 9).

---

14 С. М. Kahn, S. Line hardcover, The merck veterinary manual, 10th edition, 2010., стр. 2224



**Слика 9.** Операција уклањања црва из десне предкоморе и коморе, кроз вратну вену, извор: [www.vetcentar.co.rs/srcani-crv.php](http://www.vetcentar.co.rs/srcani-crv.php)

## 9. ПРЕВЕНЦИЈА

Нагласили смо да ову болест преносе комарци. У пракси, немогуће је спречити изложеност животиња комарцима, и поред примене огрлица или препарата који спречавају комарце да се хране на љубимцу. Због тога, сврха заштите од ове болести јесте примена препарата који ће, у случају да пса уједе инфицирани комарац, спречити развој одраслог облика крви из ларвице коју у организам пса убризгава комарац. Овај начин заштите од инфективних болести назива се хемопрофилакса. У нашем климатском подручју услови за преношење болести стичу се током априла месеца. То значи да у том добу има пуно комараца у којима су сазреле инфективне ларвице. Тада почињемо са применом превентивних препарата и користимо их све до новембра месеца. Током зиме још увек нема потребе за заштитом, јер нема ни комараца. Ипак, сваки ветеринар који ради у угроженом подручју мора бити близу актуелном метеоролошком стању и власницима предложити корекције наведеног образаца. На пример, у новембру 2019. године било је довољно топлих дана који омогућавају ширење болести срчаног црва. Инфекција срчаним црвом се генерално у потпуности може спречити макролидном профилаксом. Саветује се превенција током целе године код паса, почевши од 6-8 недеља старости. У овом узрасту није потребно тестирање, јер је за присуство позитивног теста на срчане глисте (антиген или микрофиларија) потребно присуство зрелих женка срчаних црва. Када се започне профилакса након 7 месеци старости, препоручује се

антигенски тест и тест на присуство микрофиларије, након чега следи још један антигенски тест 6-7 месеци касније. Ова серија тестова помоћи ће да се избегне непотребно кашњење у откривању субклиничких инфекција, као и потенцијална забуна у погледу ефикасности превентивног програма, јер се до другог теста не може утврдити да ли је инфекција постојала пре почетка хемопрофилактике.<sup>15</sup>

Формулације превентивних молекула срчаног црва макролида (макроцикличног лактона), ивермектина, милбемицин оксима, моксидектина и селамектина су безбедне и ефикасне, како је прописано, за све расе паса. Производи који се тренутно продају имају додатне хемикалије и спектар паразита, укључујући гастроинтестиналне и ектопаразите.

У одобреној дози, милбемицин брзо убија микрофиларије, а успркос високим концентрацијама микрофиларије може доћи до реакције шока. Према томе, милбемицин се не сме давати без помног праћења и/или профилактичке претретманије (стероиди и/или антихистаминици) као превентива код паса са великим бројем микрофиларија. У овим околностима све макроцикличне лактоне треба користити опрезно.

### **9.1. Превенција у Србији у региону доњег Потисја**

У Србији се у подручјима богатим површинским водама какав је регион Потисја на територији посматраних општина Нови Бечеј, Жабал, Тител и град Зрењанин потребно сваке године у периоду фебруар-април извршити тестирање одраслих паса на присуство паразита и након негативног резултата почети са превенцијом. У односу на навике власника и намену паса (боравак у природи, лов, изложбе, викенд туризам, наутика, рад у сточарству, чување, пратња ...) важно је одабрати начин заштите који обухвата све спољне паразите (буве, крпељи), који имају одбијајући ефекат на комарце али и да делује на инфекцију ларвицама којима комарци инфицирају домаћина. Не постоји универзално идеалан препарат, али у договору са ветеринаром може се одабрати најбоља опција која одговара начину живота одређеног љубимца. Често је потребно користити комбинацију два средства. Србија се налази у климатском подручју које омогућава преношење болести срчаног црва више од 100 дана годишње и јесте ендемска земља за ову болест. Само развијена свест о томе да наши пси реално јесу угрожени помоћи ће нам да их ваљано заштитимо и смањимо ризик од обољевања.

---

15 <https://loneoakvet.com/veterinarian-visalia-ca/autumndavidson.php>, датум приступа 10.08.2021.

## 10. ОТПОРНОСТ СРЧАНОГ ЦРВА

Спорадична отпорност срчаних црва на макроцикличку превентивну класу препозната је од 2013. године. Сви садашњи молекули који се користе за спречавање болести срчаних црва су умешани. Међутим, чини се да су неке формулације (моксидектин/имидаклоприд) ефикасније против неких тренутно признатих резистентних изолата од других. Важно је схватити да су тренутне ефикасне превенције у великој већини случајева и да их не треба напустити. Нагласак треба ставити на усклађеност власника и целогодишњу превентивну терапију, као и на алтернативне методе превенције инфекције срчаним црвом, укључујући топикалне и оралне репеленте против инсеката/инсектицида, унутрашње / заштићене станове, посебно ноћу, и програме за смањење комараца. Предложена је улога адултицидне терапије макролида „спорог убијања“ у развоју резистенције, коју треба избегавати. Ако је таква терапија неизбежна, апсолутно би требало на почетку пратити 30 дана лечења доксициклином, уз уверење да су микрофиларије искорењене. Улога ендосимбиотских бактерија *Volbachia pipiens*, које живе унутар ћелија филаридног паразита, још се утврђује. Међутим, ове бактерије су укључене у патогенезу филаријских болести, вероватно производњом ендотоксина. Штавише, студије су показале да примарни површински протеин *Volbachia* (ВСП) индукује специфичан IgG одговор код домаћина инфицираних срчаним црвом. За ветеринарство, најважнији аспект *Волбахије* је њен симбиотски однос са срчаним црвом. Ова бактерија је неопходна за нормално сазревање, размножавање и инфективност срчаног црва. Ако се *Volbachia* искорени, срчани црв постепено умире, након што је прво постао стерилан. То се може постићи терапијом доксициклином, која је постала важан део наоружања против срчаних црва.

## 11. ЕКОЛОШКО-ЕКОНОМСКИ АСПЕКТИ

### 11.1. Сузбијање и спречавање ширења узрочника

Наше истраживање спроведено је на подручју Републике Србије које је због својих географских карактеристика постало ендемско подручје за ширење паразита из рода Дирофиларија. Наиме, реч је о равничарском крајолику, у јужном делу Панонске низије дуж доњег Потисја<sup>16</sup>, завршног тока реке Тисе<sup>17</sup> пред њено ушће у Дунав, изузетно богатом плитким стајаћим водама

16 <https://rezervatiprirode.com/ribarsko-podrucje-ritovi-donjeg-potisja/>

17 <https://turizamusbiji.rs/reka-tisa/>

тзв. „мртвајама“. Подручје реке Тисе, нарочито у њеном доњем току, због географско-педолошких и хидролошких карактеристика је својеврсна еколошка „кичма“ Војводине.

Сезонске промене водостаја ове типичне равничарске реке и других река њених притока (Бегеј, Јегричка) односно, у замишљеном кругу полупречника 35 км са центром у току реке Тисе удаљеним узводно од ушћа, посматран дунавски слив (Дунав, Тамиш, Канал ДТД ) доводи и до појаве и промене нивоа водених површина односно подземних вода у ширем подручју. Климатски фактори и промене чији смо сведоци, уз осцилације температуре итекако доприносе овим варијацијама, па се циклуси сушних и кишовитих пролећа и зима често нелогично смењују са продуженим или скраћеним сезонама лета и јесени, те се у зависности од посматраног периода могу појавити и поплавне године међу неколико сушних. Тада долази до изливања река у приобалном појасу, пораста нивоа подземних вода и појаве продуженог задржавања воде на површинама тзв. „слатина“ и „копова“, земљишта лошијег квалитета, непогодног за ратарску производњу.

У посматраном географско-административном подручју су проглашени и бројни<sup>18</sup> специјални резервати, заштићена подручја и паркови природе од којих издвајамо „Велико слано копово“, „Русанда“, „Окањ“ и „Царска бара“ са банатске односно „Стара Тиса код Бисерног острва“, „Јегричка“ и „Тителски брег“ са бачке стране, као и „Ритове доњег Потисја“ дуж обе обале реке Тисе.

Економске активности људи општег карактера сточарство, лов, риболов, наутика, голф, сафари, еколошки, бањски, етно и излетнички туризам, као и специјализоване дресура, изложбе, азили и пансионци за псе итекако су присутне у посматраном подручју, а управо због богатства у слатким стајаћим водама примећујемо интензивну рибарску производњу на традиционалним и новим рибњацима површине више десетина хектара у Ечкој, Тарашу, Чуругу, Жабљу, Меленцима... Поред тога, урбана насеља се смењују са руралним подручјима у којима се на отвореним пашњацима чува стока. Где су сточарство и људи, неизбежни су и пси, било као радне или као животиње за пратњу и разоноду. Пандемија корона вируса допринела је да се присуство паса у друштву људи вишеструко увећа. Даљи развој и експанзија подручја доњег Потисја зацртани су у планским документима републичких, покрајинских и локалних органа власти и институција, и

18 [www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs](http://www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs)



предмет интересовања ентузијаста, научно-образовних установа и бројних организација из земље и иностранства.

## **11.2. Сузбијање комараца**

Како је раније наведено, сузбијање ширења диروفилариозе може се спровести прекидом развојног циклуса у некој од његових фаза, односно третирајући на одговарајући начин праве или прелазне домаћине. Праве домаћине - кућне љубимце превентивно и појединачно третирамо током сезоне репелентима и антипаразитицима, а прелазне домаћине - комарце сузбијамо када год су присутни, а то је најчешће период између априла и новембра. Прелазни домаћин у коме се дешава развиће инфективних облика, уједно је и вектор за ширење узрочника на пријемчиве животиње и људе. Логична могућност спречавања ширења осим превентивних третмана кућних љубимаца налази се у контроли популације комараца. Температурне варијације и количине падавина, односно поплавних таласа и вода у пролећним месецима значајно утичу на размножавање и касније масовност комараца, а вегетациони период на могућност њиховог ефикасног сузбијања. Када су температуре испод просечних у априлу и мају без обзира на количине падавина не долази до уобичајених фаза развића и размножавања одраслих комараца. Примећено је у пракси да и мале количине доступне отворене воде више температуре (чак у старим аутомобилским гумама, барама) изразито утиче на велико присуство комараца.

Јединице локалне самоуправе (ЈЛС) у Републици Србији, самим тим и наше четири посматране које се налазе у подручју територији Аутономне Покрајине Војводине - општине Тител, Жабал, Нови Бечеј и град Зрењанин, у складу са законом и надлежностима врше сезонско сузбијање комараца. Како је за ову активност потребно спроводити јавне набавке, дешава се да поједине администрације касно у односу на природу приступају поступку што негативно утиче на ефикасност чак и могућност спровођења третмана из ваздуха (олиставање и густина приобалног растиња). Такође, сам карактер природног подручја указује на потребу координисаног поступања на територији више општина уз појачан надзор одговарајућих инспекцијских и других одговорних надзорних органа над руковањем и употребом биолошких, хемијских, техничких и других средстава којим предузећа и субјекти спроводе уништавање комараца.

Упитом ка Управама наведених ЈЛС добили смо податке о годишњим износима утрошених средстава из локалних буџета за ове потребе у периоду 2020-2022. година.



**Табела 3.** Износи за сузбијање комараца по општинама, у РСД

| Год. | Тител         | Жабалъ       | Нови Бечеј       | Зрењанин      |
|------|---------------|--------------|------------------|---------------|
| 2020 | 4.953.480+ПДВ | 3.498.042    | 7.299.400,00+ПДВ | 40.535.484,00 |
| 2021 | 5.727.320+ПДВ | 3.786.042    | 6.998.190,00+ПДВ | 29.420.660,00 |
| 2022 | 5.447.668+ПДВ | 7.996.264,80 | 8.008.662,00+ПДВ | 45.508.936,80 |

Износи приказани у Табели 3 говоре о климатским карактеристикама посматраних година (2021. година као изразито сушна) које утичу на број потребних третирања, али и тренду повећања издвојених средстава из локалних буџета због бројних улазних чинилаца који зависе од тржишта - расположива квалификована радна снага, биолошка и хемијска средства, гориво, техничко-технолошка средства (летилице, возила, замагљивачи).

### 11.3. Епидемиологија

*Dirofilaria immitis* последњих година представља све већи здравствени, епизоотиолошки и епидемиолошки, па самим тим и економско- еколошки изазов на свим подручјима на којима се на отвореним воденим површинама размножавају комарци.

Дирофилариоза је болест паса и ређе мачака узрокована нематодама из рода *Dirofilaria*. Срчани црв *Dirofilaria immitis* паразитира у срцу и оближњим великим крвним судовима заражених паса док *Dirofilaria repens* узрокује поткожну дирофилариозу код животиња и људи. Преносе их комарци из родова *Culex*, *Aedex* и *Anopheles*. Дирофилариоза представља зоонозу и већину пријављених случајева узрокује *Dirofilaria repens*, а забележени су и спорадичне инфекције људи са *D. immitis*. Дирофилариоза људи је широко распрострањена у Јужној Европи.

На основу нашег пројектног задатка који је између осталог имао и своју епидемиолошку компоненту, обратили смо се надлежним јавно здравственим институцијама хумане медицине - Институту за јавно здравље Војводине са седиштем у Новом Саду и Заводу за јавно здравље у Зрењанину упитом за информацију о појави дирофилариозе код људи.

Обе институције су нам званично послале писани одговор да пријављених случајева код људи није било. Међутим, указујемо и на коментаре епидемиолога и епизоотиолога, који често понављају као правило у вези са појавом и регистрацијом заразних болести:

1. уколико има у суседству неће дуго проћи па се болест појавити и код нас;
2. болест је можда већ присутна, само је нисмо тражили на одговарајући начин.

#### **11.4. Подршка власницима паса**

Трошкови сузбијања комараца као вектора *Dirofilaria immitis* пребачени су на локалне самоуправе, али негативни економски утицаји који посредно настају услед недовољно ефикасног спречавања ширења болести нарочито у популацији паса, до сада у нашој земљи нико није покушао да процени.

Наш је пројектни задатак био да код животиња које су током летње сезоне 2022. биле изложене комарцима, у сарадњи са ветеринарским клиничарима и лабораторијама извршимо дијагностичка испитивања, утврдимо присуство опишемо клиничку слику код паса и евентуално других пријемчивих врста и ставимо их заинтересованој јавности на увид путем сајта као и штампаних материјала.

Истраживање је дало јаснију слику о здравственом, економском и еколошком утицају овог паразита на пољопривредне и непољопривредне делатности у подручју реке Тисе.

Како је предлог пројекта ослоњен на Стратегију пољопривреде и руралног развоја Републике Србије за период 2014-2024. година (Сл. Гласник РС бр. 85/14) усклађен је и са новим концептом пољопривредне политике за остваривање економских, еколошких и социјалних циљева одрживог развоја. Употреба најсавременије доступне дијагностичке опреме и повезивање научно-образовних, привредних и јавних институција са организацијама цивилног друштва на начин како то интеграција у ЕУ усмерава су додата вредност коју Стратегија подржава и налаже. Праћење појаве заразних болести код домаћих животиња и нарочито зооноза (болести које се са животиња преносе на човека), векторских преносилаца болести и оптимизација трошкова у пољопривредним и непољопривредним делатностима у руралном подручју представљају један од главних изазова у трећој деценији 21. века у оквиру концепта „One Health“ Уједињених Нација.

Наше истраживање указало је на могућност да се ширење болести срчаног црва успори и евентуално искорени кроз информисање заинтересоване јавности и пораст свести код власника паса, научно-образовних институција, стручњака из области медицине, ветерине и сточарства, организатора

различитих привредно-економских и туристичко-рекреативних активности и нарочито локалних, регионалних и доносилаца одлука на нивоу државе. У Табели 4. приказана су средства планирана за област пољопривреде и руралног развоја на нивоу посматраних ЈЛС.

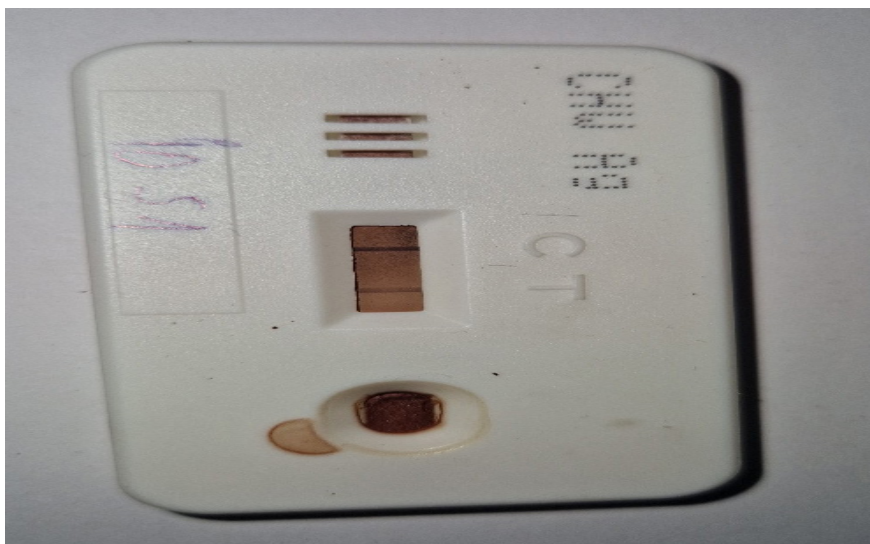
**Табела 4.** Планирана средства за рурални развој и пољопривреду по општинама за 2023, у РСД

| Год. | Тител                                                                            | Жабалъ        | Нови Бечеј                                                                                                                                                                                                         | Зрењанин                                                                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2023 | 16.500.000,00                                                                    | 15.100.000,00 | 1.100.000,00                                                                                                                                                                                                       | 10.000.000,00                                                                                                                             |
|      | + додатних<br>12.500.000,00<br><br>Које очекују за<br>уређење атарских<br>путева |               | Програм<br>пољопривредне<br>политике и<br>политике руралног<br>развоја за општину<br>Нови Бечеј није<br>реализован<br>у претходне<br>3 године, јер<br>су средства<br>преусмерена на<br>уређење атарских<br>путева. | 4.000.000<br>узорковање<br>земљишта<br>2.000.000 органска<br>производње<br>4.000.000<br>физичка имовина<br>газдинства,<br>машине и опрема |

На први поглед износи су неусаглашени у односу на величину, развијеност и капацитете самих ЈЛС, али и без иновативног циљаног приступа у складу са потребама локалног становништва, односно самих произвођача или пружалаца услуга у руралним подручјима и пољопривреди.

Власници паса, ловци, одгајивачи, кинолози, љубитељи и заштитници напуштених животиња су у директним контактима на информативним радионицама и путем друштвених мрежа показали велико интересовање за бесплатно тестирање брзим тестом на срчаног црва. Како смо сазнали од свих партнерских ветеринарских станица и амбуланти које су биле укључене у пројекат да су поједини власници савесни у превентивном давању антипаразатика, али да углавном због недостатка правовремених информација и чешће финансијских разлога нису у могућности да редовно спроводе дијагностичка испитвања иако су неки од њих или њихови пријатељи и колеге већ имали негативна искуства са болешћу срчаног црва.

Истичемо да је на трећој регионалној радионици која је одржана у Тителу присуствовао највише руководство општине и да је у свом обраћању председник општине Драган Божић нагласио да ће се у наредним годинама код планирања буџета узети у обзир и резултати нашег истраживања, односно средства циљано усмерити на дијагностику и превентиву као вид подршке власницима паса, а посредством ветеринарских амбуланти.



**Слика 10.** Позитиван брзи тест узорка крви на срчаног црва, из нашег истраживања

### 11.5. Препоруке

А. Органима јавних власти – локалне самоуправе:

Преузети део трошкова од власника - удружених у формална Удружења за заштиту и спасавање животиња, ловачка удружења, кинолошка друштва, удружења сточара, и/ или неформалне групе, индивидуалне власнике кроз субвенционисање ветеринарских клиника, станица и амбуланти средствима из јавних извора за следеће намене:

1. Обележавање и регистрација домаћих животиња и кућних љубимаца паса и мачака
2. Контрола величине популације паса и мачака путем кастрације и стерилизације свих јединки осим у регистрованим одгајивачницама

3. Редовна, сезонска дијагностичка испитивања паса и мачака у периоду децембар-мај:
    - Набавка брзих тестова
    - Трошкови ветеринарске услуге тестирања животиња
  4. Набавка репелената
  5. Набавка антипаразитарних лекова
  6. Техничко-технолошко опремање савременим дијагностичким средствима и опремом
  7. Популаризација превентивног деловања кроз медије, публикације, предавања и јавне радионице
  8. Осигурање животиња
  9. Спровођење истраживања уз подршку научно образовних и истраживачких институција
  10. Публикација статистике
- Б. Ветеринари практичари да унапређују капацитете кроз:
1. Стручна усавршавања и размена знања
  2. Партнерство у пружању услуга
  3. Публикација сопствених запажања
- Унос података у базу путем сајта [www.scanicrv.rs](http://www.scanicrv.rs)
- Инвестирање у знање и опрему
- Формализовање сарадње са удружењима
- Промоција интегративне здравствене заштите и ветеринарске медицине

## ЗАКЉУЧАК

Инфекција срчаним црвом је специфична по томе што је месецима па и годинама неприметна и не испољавају се никакви симптоми који могу бити приметни. Као што је већ наведено, ово је пре свега болест плућних крвних судова и ткива око артерија у плућима. Тако, први симптоми који се јављају јесу симптоми дисајних органа - кашаљ, замор (чак и несвестице), губитак кондиције. Развијају се хроничне промене на плућима које доводе до повишења крвног притиска у плућима (плућне хипертензије), што током времена ослаби срце. Ако постоји пуно црва у плућим артеријама, поготову код малих паса, црви могу „кренути“ према десној комори и тако довести до наглог застоја функције срца, по чему је болест и добила свој популаран назив. Болест срчаног црва има далекосежне негативне последице по цео организам. Најчешће компликације, поред оних везаних за срце и плућа, односе се на бубреге.

Неизоставан део суочавања са овом болешћу јесу редовне лабораторијске контроле (контрола крви и мокраће) и благовремено предузимање мера за потпору функције бубрега. Уколико је дошло до инфекције пса са само неколико паразита срчаног црва, веома често клиничка слика може да буде неприметна. Најчешћи симптоми болести срчаног црва код паса су кашаљ, нетолеранција на вежбу, умор и лоша телесна кондиција. Ако би се десило да дође до великих инфекција и акумулације у циркулацији, често се јавља упечатљива клиничка слика која је подељена у четири фазе које су углавном кардио-пулмоналне природе.

Симптоми у фази 1 инфекције срчаним црвом су појачан умор и пад апетита. У овој иницијалној фази срце компензује појачан притисак на плућа. Клинички симптоми инфестације срчаним црвом код паса у овој фази су суптилни и теже уочљиви. Често пси не показују било какве симптоме осим повремених кашља.

- Симптоми код паса инфицираних срчаним црвом у другој фази, поред умора и губитка апетита, укључују и кашаљ, напор при кретању, глад за ваздухом приликом одмора. Пси су такође и анемични.
- Трећа фаза болести срчаног црва указује на озбиљну инфестацију срчаним црвом. У овој фази паразити бораве у срцу и размножавају се. Симптоми срчаног црва код паса који се уочавају су убрзан рад срца, упечатљив кашаљ приликом одмарања, асцитата (стомак испуњен бистром течношћу), губитак тежине, слузнице плаве боје.

- Компликације су саставни део четврте фазе инфекције. Дешавања у организму последица су енормне инфестације срчаном црвом као и миграције срчаног црва у околне крвне судове у организму. Поред свих претходно наведених симптома срчаног црва код паса се јавља и тешка анемија, као и хемоглобинурија (мокраћа поприми розу боју до боје тамног пива).

Уколико власник примети неке од ових симптома код љубимца потребно је да одведе љубимца код ветеринара и тестира га. Данас постоје брзи тестови који могу у кратком временском року да покажу да ли је животиња позитивна на срчаног црва или не. Уколико је позитивна, ветеринар ће проценити стање и применити адекватну терапију. Чак и уколико не постоје никакви симптоми ове болести, потребно је превентивно тестирати животиње ради правовременог реаговања за лечење.

### **Литература:**

1. Алексић Н. : Паразитске болести - Специјални део, Ауторово издање, Београд 2004.
2. Алексић Н.: Прасктикум из паразитских болести, Техника , Београд, Београд 1999., стр. 25
3. Boch J., Supperer R.: Veterinärmedizinische Parasitologie-Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1993
4. C. M. Kahn,S.: Line hardcover, The merck veterinary manual, 10th edition, 2010
5. C. M. Kahn,S.: Line hardcover, The merck veterinary manual, 9th edition, 2005.
6. Dimitrijević S.: Dirofilarioza ante portas. Zbornik radova prvog savetovanja Clinica veterinaria 1999
7. Kassai T.: Veterinary Helminthology, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999.
8. Marčić D., Potkonjak A., Žekić-Stošić M., et al.: Prevalence of Dirofilaria immitis in Dogs from Shelters in Vojvodina Serbia. Acta Scientiae Veterinariae. 2020, 48: 1772
9. Milosavljevic P, Kulisic Z. The first cases of dirofilariasis in dogs in Yugoslavia. Veterinarski glasnik 1989, 43 (1): 71-76

10. Potkonjak A., Rojas A., Gutiérrez R., Nachum-Biala Y., Kleinerman, G., Savić S., Polaček V., Pušić I., Harrus S., Baneth G.: Molecular survey of *Dirofilaria* species in stray dogs, red foxes and golden jackals from Vojvodina, Serbia. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 2019, 68:101409. doi:10.1016/j.cimid.2019.101409
11. Rishniw M., Barr S.C., Simpson K.W., Frongillo M.F., Franz M., Dominguez Alpizar J.L.: Discrimination between six species of canine microfilariae by a single polymerase chain reaction. *Vet Parasitol* 2006, 135 (3-4): 303-314 doi: 10.1016/j.vetpar.2005.10.013
12. Savić S, Stosić MZ, Marčić D, Hernández I, Potkonjak A, Otasević S, Ruzić M and Morchón R: Seroepidemiological Study of Canine and Human *Dirofilaria* in the Endemic Region of Northern Serbia. *Front. Vet. Sci.* 2020. 7:571. doi: 10.3389/fvets.2020.00571
13. Savkić J., Džamić A.: Human *Dirofilaria* (*Nochtiella*) *repens* infection in Serbia. *Porto Biomed. J.* 2017, 2 (5):176–246
14. Библиотека Планета земља и живот на њој: Човек и животињски свет, ЗУНС и Српско биолошко друштво, Београд, 1987.
15. Кулишић З., Алексић - Бакрач Н.: Речник основних појмова у паразитологији, Факултет ветеринарске Медицине Универзитета у Београду, ВМ Београд, 1999.
16. Маричек М., Турчић Б., Радовић И.: Специјална зоологија, Научна књига, Београд, 1986.





## II део

### ОЦЕНА ЕКОНОМСКИХ ЕФЕКТА УЛАГАЊА У ВЕТЕРИНАРСКУ ОПРЕМУ НАМЕЊЕНУ ДИЈАГНОСТИЦИ ПРИСУСТВА „СРЧАНОГ ЦРВА“ КОД ПАСА

Ветеринарска амбуланта, са седиштем у Средњебанатском управном округу, која већ неколико деценија успешно послује, желела би да унапреди, односно прошири своје пословање и ка активностима дијагностике присуства „Срчаног црва“ код паса, сходно иницијалној процени високог броја инциденци присуства овог патогена у популацији локалних паса.

Из овог разлога менаџмент амбуланта би ушао у инвестицију набавке неопходне опреме за ове намене (Табела 1.), у укупном износу од 4,520,000 милиона РСД, којом би потенцијално утицао на регионалну препознатљивост пружених услуга амбуланта.

**Табела 1.** Нова улагања у основна средства (у РСД)

| Рб.      | Елемент                            | Вредност            |
|----------|------------------------------------|---------------------|
| <b>I</b> | <b>Опрема</b>                      | <b>4,520,000.00</b> |
| 1        | Микроскоп БИОБЛУЛАБ ББ 4260        | 70,000.00           |
| 2        | Хематолошки анализатор МИНДРЕЈ     | 650,000.00          |
| 3        | Биохемијски анализатор ПОИНТКЕР В3 | 500,000.00          |
| 4        | Рендген дигитални                  | 3,000,000.00        |
| 5        | Фотоапарат                         | 100,000.00          |
| 6        | Рачунарска опрема                  | 200,000.00          |

Процена је да би опрема која би се прибавила осима амбуланта била од јавног интереса за ширу локалну заједницу. Такође, прибављена опрема би се поред дијагностике за присуство „Срчаног црва“ код паса додатно користила и за дијагностику неких других обољења или стања присутних код поменуте животињске врсте. Специфичне карактеристике прибављене опреме огледају се у:

**а) Микроскоп** – део опреме који се користи готово свакодневно у примарној дијагностици Срчаног црва за посматрање капи крви (у којој се могу утврдити живе ларве у нативном стању, или обојене у методи по Кноту). Поред тога, микроскоп се може широко користити и за дијагностику спољних и унутрашњих паразитарних обољења, попут трихинела спиралис, бабезиоза, шугараца, бува, јаја из флотације, или седиментације, али и за друге сврхе, као што су преглед покретљивости сперматозоида, вагиналног бриса куја и другог.

**б) Хематолошки анализатор** – представља модерно, дигитално средство за утврђивање крвне слике, и то односа и броја ћелија крвне лозе, која код срчаног црва има патолошка одступања у зависности од стадијума болести. Такође, анализатор је у широкој свакодневној употреби, како се може користити за рутинске прегледе код више врста животиња, у превентивне и клиничке сврхе, не постављајући захтеве за употребу посебно скувих хемикалија (реагенаса).

**в) Биохемијски анализатор** – ово је дијагностички апарат који путем спектрофотометрије детерминише концентрације и односе појединих материја у крви. Он је део универзалне методе за постављање дијагноза код метаболичких, заразних и паразитарних болести, али се може користити и у превентивне сврхе код великог броја животињских врста. Он представља релативно скупо средство за употребу, како за сваки преглед осим узорковања крви и центрифугирања, претпоставља и употребу диска са супстратима.

**г) Дигитални рендген** – представља изванредан дијагностички уређај (тек други оваквих карактеристика у Србији), који се користи за рутинску дијагностику болести и траума на свим унутрашњим органима, локомоторном систему и глави свих врста животиња, осим коња и говеда. Он једноставно, дигитално прави снимак који се лако може делити преко постојећих телекомуникационих средстава. Његова употреба ставља ван функције досадашње присуство кутија, филмова и растварача. На пројектом обухваћеној територији, тренутно је у ветеринарској употреби само један рендген (лошијих дијагностичких карактеристика) у граду Зрењанину.

**д) Фотоапарат и рачунарска опрема** (ТВ, микрофони, фотокопир апарат, таблети и остало) користили би се у амбуланти за бележење фаза развоја болести, али и одржавање презентација у функцији едукације и тренинга интерног и екстерног особља, као и за друге свакодневне административно-техничке и интерактивне активности.

Основне претпоставке су да ветеринарска амбуланта већ поседује:

**а) Ултразвучни апарат** – у функцији преглед срца и плућа паса и других животињских врсти, те утврђивање присуства паразита у њима. Он представља универзално средство за различите дијагностичко-динамичке прегледе унутрашњих и репродуктивних органа.

**б) PCR** - који представља низ лабораторијских уређаја за молекуларно дијагностички поступак високо специфичне (на основу ДНК) детерминације појединих серотипова или узрочника, и то вируса, бактерија, гљивица, и

паразита. Битна чињеница је да поменути систем уређаја до пре короне нису поседовали већина завода за јавно здравље, или хумане лабораторије, што указује на ограничене компетенције расположивог људског ресурса (хуманог капитала). Ближе, на територији Војводине ову опрему имају само Научни ветеринарски институт у Новом Саду, и јавни ветеринарски специјалистички институти у Суботици, Зрењанину и Панчеву.

**в) Опрема за хирургију** (анестезиолошки и кардиолошки уређаји, инструменти, стерилизатори, рефлектори и друго) **и транспортно средство.** Теренско возило (електрично или хибридно) прилагођено потребама ветерине би се прибавило у некој наредној фази унапређења рада амбуланте, а било би у функцији покретне амбуланте за пружање ветеринарских услуга у руралном подручју.

Неке од основних премиса везаних за инвестицију су број случајева паса која пролазе дијагностику на дневном нивоу (присуство „Срчаног црва“) од 1 до 2 пса по амбуланти, као и присуство одређеног броја паса и других животиња са болестима код којих се користи један или више поменутих уређаја. Опет би се напоменуло да се за дијагностику и накнадно лечење „Срчаног црва“ код паса користила прибављена опрема и претходно поседовани ултразвучни апарат. Такође, техничко-технолошко опремање ветеринарске станице, односно амбуланти представља како здравствени тако и тржишни захтев, за који до сада није било могућности интензивнијег јавног субвенционисања (од стране ресорног Министарства, или других јавних институција). Са друге стране, Управа за ветерину ресорног Министарства је тек спорадично (у два наврата) током претходних деценија одезбеђивала средства за набавку расхладних уређаја (фрижидера) за амбуланте, као и транспортна возила, али само за станице регистроване за пружање услуга по програму мера које се односе на конзумне животиње. Све друго, од самог почетка пријаве обављања делатности амбуланти, чак и пре саме регистрације, приликом теренског пријема од стране ветеринарског инспектора, ветеринарске станице или амбуланте су до сада морале да прибаве саме, укључујући и фискалну касу, рачунар, фотокопир апарат, и друго.

Све присутна је тежња за равномерним развојем и одрживом здравственом заштитом људи и животиња, нарочито од заразних и векторских болести („зооноза“ које се преносе са животиња на човека, или шире међу животињама посредством људског фактора, на фармама, током лова, услед загађења, и друго), по УН принципу „Једно здравље“. Ово је посебно изражено у руралним подручјима у којима су ветеринарске услуге све више

лимитиране, како у сточарству, тако и у пракси везаној за бригу о здрављу кућних љубимаца, радних и спортских животиња. Стога постоје основане потребе за присуством јавне финансијске подршке (субвенције) у циљу опремања локалних амбуланти и пружања ветеринарских и других пратећих услуга у сфери пољопривреде и непољопривредних делатности унутар комплетног руралног простора.

Неометано коришћење опреме везане за инвестициона улагања захтева и присуство одређеног износа трајних обртних средстава, стога се структура укупних инвестиционих улагања представља наредном табелом (Табела 2.). Сходно рачуноводственој пракси, висина трајних обртних средстава у овом сегменту пословања најчешће износи 10% потребних инвестиционих средстава уложених у основна средства (дијагностичку опрему).

**Табела 2.** Укупна инвестициона улагања (у РСД)

| Рб.                    | Елемент                 | Нова улагања        | Укупна улагања      | Учешће у укупним улагањима (%) |
|------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| <b>I</b>               | <b>Основна средства</b> | <b>4,520,000.00</b> | <b>4,520,000.00</b> | <b>90.91</b>                   |
| 1.                     | Опрема                  | 4,520,000.00        | 4,520,000.00        | 90.91                          |
| <b>II</b>              | <b>Обртна средства</b>  | <b>452,000.00</b>   | <b>452,000.00</b>   | <b>9.09</b>                    |
| <b>Укупно (I + II)</b> |                         | <b>4,972,000.00</b> | <b>4,972,000.00</b> | <b>100.00</b>                  |

Предпоставка је да ће се комплетна инвестиција покрити из сопствених средстава ветеринарске амбулante (без финансирања дела инвестиције из кредитног аранжмана неке од комерцијалних банака). Стога структура извора финансирања се може представити наредном табелом (Табела 3.).

**Табела 3.** Извори финансирања

| Рб.                  | Елемент                 | Нова улагања        | Укупна улагања      | Учешће у укупним улагањима (%) |
|----------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| <b>I</b>             | <b>Сопствени извори</b> | <b>4,972,000.00</b> | <b>4,972,000.00</b> | <b>100.00</b>                  |
| 1.                   | Основна средства        | 4,520,000.00        | 4,520,000.00        | 90.91                          |
| 2.                   | Обртна средства         | 452,000.00          | 452,000.00          | 9.09                           |
| <b>II</b>            | <b>Туђи извори</b>      | <b>0.00</b>         | <b>0.00</b>         | <b>0.00</b>                    |
| 1.                   | Основна средства        | 0.00                | 0.00                | 0.00                           |
| <b>Укупно (I+II)</b> |                         | <b>4,972,000.00</b> | <b>4,972,000.00</b> | <b>100.00</b>                  |

У плану је да купљена опрема буде у функцији пружања основних и додатних дијагностичких услуга. Присутан је конзервативан приступ

у сагледавању формирања прихода по основу експлоатације купљене опреме, а који се базира на минималном броју паса и осталих животиња који пролазе кроз дијагностичке услуге. Ово значи да се приходи од основних услуга (дијагностика везана за „Срчаног црва“) базира на једном прегледу (кориснику услуга) дневно, односно 360 прегледа годишње. Структура вредности дијагностичког пакета за третман „Срчаног црва“ дата је Табелом 4.

**Табела 4.** Вредност дијагностичког пакета за третман „Срчаног црва“ (у РСД)

| Рб.           | Елемент                                | Вредност         | Учешће у укупној вредности пакета (%) |
|---------------|----------------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| 1.            | Преглед микроскопом                    | 500.00           | 4.6                                   |
| 2.            | Пакет хематолошких услуга              | 600.00           | 5.5                                   |
| 3.            | Пакет биохемијских услуга са прегледом | 2,300.00         | 21.1                                  |
| 4.            | Рентген (два сликања)                  | 6,000.00         | 55.0                                  |
| 5.            | Преглед ултра звуком                   | 1,500.00         | 13.8                                  |
| <b>Укупно</b> |                                        | <b>10,900.00</b> | <b>100.00</b>                         |

Са друге стране, приходи од додатних услуга (дијагностика везана за друге болести или стања паса и осталих животиња, која се може извршити истом опремом), претпостављају следећу структуру (Табела 5.). Треба напоменути да један корисник услуга у овом случају зависно од претпостављене болести или стања може бити третиран са једним или више појединачних дијагностичких прегледа. Из овог разлога структура прихода је формирана према претпостављеном броју појединачних прегледа на годишњем нивоу.

**Табела 5.** Вредност прихода од додатних ветеринарских услуга (у РСД)

| Рб.           | Елемент                                | Вредност прегледа | Број прегледа | Укупни приходи      | Учешће у укупним приходима (%) |
|---------------|----------------------------------------|-------------------|---------------|---------------------|--------------------------------|
| 1.            | Преглед микроскопом                    | 500.00            | 150           | 75,000.00           | 4.6                            |
| 2.            | Пакет хематолошких услуга              | 600.00            | 250           | 150,000.00          | 9.2                            |
| 3.            | Пакет биохемијских услуга са прегледом | 2,300.00          | 250           | 575,000.00          | 35.4                           |
| 4.            | Рентген                                | 3,000.00          | 150           | 450,000.00          | 27.7                           |
| 5.            | Преглед ултра звуком                   | 1,500.00          | 250           | 375,000.00          | 23.1                           |
| <b>Укупно</b> |                                        |                   |               | <b>1,625,000.00</b> | <b>100.00</b>                  |

Сада имамо све елементе потребне за формирање прихода од експлоатације инвестиције кроз пружање ветеринарских услуга у амбуланти (Табела 6.). Треба напоменути да иако је економски и оперативни век употребе купљене опреме доста дужи, период њеног коришћења ће се у инвестиционој анализи посматрати кроз петогодишњи период, како се у пракси кредитни аранжмани за ове намене обично везују за пет година.

**Табела 6.** Формирање укупних прихода (у РСД)

| Рб            | Приходи од услуга                                           | ЈМ  | Година           |                  |                  |                  |                  |
|---------------|-------------------------------------------------------------|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|               |                                                             |     | I                | II               | III              | IV               | V                |
|               |                                                             |     | Укупан износ     | Укупан износ     | Укупан износ     | Укупан износ     | Укупан износ     |
| 1             | Приходи од основних услуга - дијагностика за Срчаног црва   | РСД | 3,924,000        | 3,924,000        | 3,924,000        | 3,924,000        | 3,924,000        |
| 2             | Приходи од додатних услуга - додатна дијагностика на опреми | РСД | 1,625,000        | 1,625,000        | 1,625,000        | 1,625,000        | 1,625,000        |
| <b>Укупно</b> |                                                             |     | <b>5,549,000</b> | <b>5,549,000</b> | <b>5,549,000</b> | <b>5,549,000</b> | <b>5,549,000</b> |

Структура трошкова експлоатације расположиве опреме у сврху пружања поменутих ветеринарских услуга дата је наредним табелама (Табеле 7-12.). Директни трошкови материјала (Табела 7.) представљају вредност коришћених реагенаса за дијагностичке анализе, чија је сума детерминисана на годишњем нивоу за претпостављени број извршених прегледа. Реагенси се прибављају квартално, директном куповином од локалних дистрибутера ветеринарске опреме и медикамената.

**Табела 7.** Тошкови директног материјала (у РСД)

| Рб.           | Елементи | Година            |                   |                   |                   |                   |
|---------------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|               |          | I                 | II                | III               | IV                | V                 |
| 1             | Реагенси | 560.000,00        | 560.000,00        | 560.000,00        | 560.000,00        | 560.000,00        |
| <b>Укупно</b> |          | <b>560.000,00</b> | <b>560.000,00</b> | <b>560.000,00</b> | <b>560.000,00</b> | <b>560.000,00</b> |

Енергетска одрживост и континуирана употреба инвестиције (рад опреме за спровођење ветеринарских услуга) захтева коришћење електричне енергије са јавне мреже. Трошкови енергије (електричне енергије) покривају утрошену електричну струју за рад дијагностичке и административне опреме, те климатизацију радног простора. Такође, трошкови енергије укључују и трошкове утрошеног горива, потребног за транспорт паса из приградских и руралних средина до и из амбуланта. Трошкови енергије су дати кумулативно за пословну годину. Сходно,

реченом, инвестициона анализа претпоставља трошкове енергије дате у Табели 8.

**Табела 8.** Трошкови енергије (у РСД)

| Рб.           | Елементи            | Година            |                   |                   |                   |                   |
|---------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|               |                     | I                 | II                | III               | IV                | V                 |
| 1.            | Електрична енергија | 216.000,00        | 216.000,00        | 216.000,00        | 216.000,00        | 216.000,00        |
| 2.            | Гориво              | 200.000,00        | 200.000,00        | 200.000,00        | 200.000,00        | 200.000,00        |
| <b>Укупно</b> |                     | <b>416.000,00</b> | <b>416.000,00</b> | <b>416.000,00</b> | <b>416.000,00</b> | <b>416.000,00</b> |

Процес експлоатације инвестиције генерише још неке материјалне трошкове (Табела 9.). Коришћење радног простора и опреме унутар захтева за посебним одржавањем хигијене, захтевају куповину најчешће алкохола и средства за чишћење. Ови трошкови су приказани на годишњем нивоу.

**Табела 9.** Остали материјални трошкови (у РСД)

| Рб.           | Елементи            | Године пројекта |                 |                 |                 |                 |
|---------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|               |                     | I               | II              | III             | IV              | V               |
| 1.            | Дезинфекција опреме | 6.000,00        | 6.000,00        | 6.000,00        | 6.000,00        | 6.000,00        |
| <b>Укупно</b> |                     | <b>6.000,00</b> | <b>6.000,00</b> | <b>6.000,00</b> | <b>6.000,00</b> | <b>6.000,00</b> |

Трошкови амортизације (Табела 10.) претпостављају трошкове трошења основних средстава током процеса њихове експлоатације, а израчунати су сходно постојећим стандардима коришћеним у националној рачуноводственој пракси (претпоставка је да ће се опрема користити десет година). Треба напоменути да се приликом израчунавања амортизације, у обзир узима само основна цена коштања основних средстава (ветеринарске опреме), без урачунатог ПДВ.

**Табела 10.** Амортизација (у РСД)

| Врста улагања                      | Набавна вредност | Век трајања (година) | Стопа амортизац. (%) | Годишњи износ амортизац. | Године пројекта | Крајња вредност инвестиције |
|------------------------------------|------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Опрема                             | 3.766.666,67     | 10                   | 10,00                | 376.666,67               | 5               | 1.883.333,33                |
| Основна средства                   | 3.766.666,67     |                      |                      | 376.666,67               |                 | 1.883.333,33                |
| Обртна средства                    | 452.000,00       |                      |                      |                          |                 | 452.000,00                  |
| <b>Крајња вредност инвестиције</b> |                  |                      |                      |                          |                 | <b>2.335.333,33</b>         |

Неометан рад са купљеном опремом захтева ангажман два радника (ветеринара и асистента). Трошкови радне снаге (Табела 11.) су приказани кумулативно за целу годину у бруто износу (укључујући и фискална и социјална давања), а везани су само за њихова радна задужења у вези са спровођењем одређених ветеринарских, односно дијагностичких услуга са купљеном опремом.



**Табела 11.** Трошкови радне снаге (у РСД)

| Рб.           | Елемент  | Година              |                     |                     |                     |                     |
|---------------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|               |          | I                   | II                  | III                 | IV                  | V                   |
| 1.            | Доктор   | 1.580.000,00        | 1.580.000,00        | 1.580.000           | 1.580.000           | 1.580.000           |
| 2.            | Асистент | 1.124.000,00        | 1.124.000,00        | 1.124.000           | 1.124.000           | 1.124.000           |
| <b>Укупно</b> |          | <b>2.704.000,00</b> | <b>2.704.000,00</b> | <b>2.704.000,00</b> | <b>2.704.000,00</b> | <b>2.704.000,00</b> |

Остали нематеријални трошкови (Табела 12.) обухватају трошкове режије (трошкове комуналија, услуга коришћења интернета и телефона), одржавања хигијене објекта и опреме (спровођење активности на једнократном, односно дневном одржавању хигијене радног простора и опреме, односно њихова дезинфекција), маркетиншког оглашавања (присуства на интернету или штампање флајера), одржавања (одржавање процеса рада и ситне поправке на опреми) и осигурања коришћене опреме, чланарина (професионалним телима) и едукације запослених (јачање вештина и потребних знања расположивог хуманог капитала), те неке остале трошкове који настају током реализације услуга амбуланте (разне таксе и порези). Сви трошкови исказани су на годишњем нивоу.

**Табела 12.** Остали нематеријални трошкови (у РСД)

| Рб.           | Елемент                             | Година            |                   |                   |                   |                   |
|---------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|               |                                     | I                 | II                | III               | IV                | V                 |
| 1.            | Режије                              | 156.000,00        | 156.000,00        | 156.000,00        | 156.000,00        | 156.000,00        |
| 2.            | Одржавање хигијене објекта и опреме | 180.000,00        | 180.000,00        | 180.000,00        | 180.000,00        | 180.000,00        |
| 3.            | Маркетинг оглашавање                | 80.000,00         | 80.000,00         | 80.000,00         | 80.000,00         | 80.000,00         |
| 4.            | Одржавање опреме                    | 48.000,00         | 48.000,00         | 48.000,00         | 48.000,00         | 48.000,00         |
| 5.            | Осигурање опреме                    | 25.000,00         | 25.000,00         | 25.000,00         | 25.000,00         | 25.000,00         |
| 6.            | Чланарине и едукација запослених    | 75.000,00         | 75.000,00         | 75.000,00         | 75.000,00         | 75.000,00         |
| 7.            | Остали трошкови                     | 240.000,00        | 240.000,00        | 240.000,00        | 240.000,00        | 240.000,00        |
| <b>Укупно</b> |                                     | <b>804.000,00</b> | <b>804.000,00</b> | <b>804.000,00</b> | <b>804.000,00</b> | <b>804.000,00</b> |

Табелом 13. дат је сумаран приказ свих трошкова проистеклих из употребе купљене опреме, примарно за дијагностику обољења „Срчаног црва“, генерисаних током једне пословне године.

**Табела 13.** Укупни трошкови (у РСД)

| Рб.                  | Назив трошкова                | Година              |                     |                     |                     |                     |
|----------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                      |                               | I                   | II                  | III                 | IV                  | V                   |
| <b>I</b>             | <b>Материјални трошкови</b>   | <b>982.000,00</b>   | <b>982.000,00</b>   | <b>982.000,00</b>   | <b>982.000,00</b>   | <b>982.000,00</b>   |
| 1.                   | Директан материјал            | 560.000,00          | 560.000,00          | 560.000,00          | 560.000,00          | 560.000,00          |
| 2.                   | Енергија и гориво             | 416.000,00          | 416.000,00          | 416.000,00          | 416.000,00          | 416.000,00          |
| 3.                   | Остали материјални трошкови   | 6.000,00            | 6.000,00            | 6.000,00            | 6.000,00            | 6.000,00            |
| <b>II</b>            | <b>Нематеријални трошкови</b> | <b>3.884.666,67</b> | <b>3.884.666,67</b> | <b>3.884.666,67</b> | <b>3.884.666,67</b> | <b>3.884.666,67</b> |
| 1.                   | Амортизација                  | 376.666,67          | 376.666,67          | 376.666,67          | 376.666,67          | 376.666,67          |
| 2.                   | Радна снага                   | 2.704.000,00        | 2.704.000,00        | 2.704.000,00        | 2.704.000,00        | 2.704.000,00        |
| 3.                   | Камата по кредиту             | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| 4.                   | Остали нематеријални трошкови | 804.000,00          | 804.000,00          | 804.000,00          | 804.000,00          | 804.000,00          |
| <b>Укупно (I+II)</b> |                               | <b>4.866.666,67</b> | <b>4.866.666,67</b> | <b>4.866.666,67</b> | <b>4.866.666,67</b> | <b>4.866.666,67</b> |

Детерминацијом свих прихода и трошкова насталих током периода експлоатације инвестиције (ветеринарске опреме), у ситуацији смо да израчунамо финансијску успешност вођења поменутог пословног подухвата, то јест пружања ветеринарских услуга (Табела 14.). Треба напоменути да стопа пореза на добит у конкретном случају износи 10%. Примећује се да је у свакој посматраној години пословања ветеринарске амбуланте генерисан позитиван финансијски резултат.

Сада имамо све елементе за формирање готовинског и економског тока, проистеклих из употребе инвестиције, а који су нам касније потребни за оцену економских ефеката улагања у опрему за ветеринарске услуге (Табеле 15. и 16.). Сходно готовинском току приказаном у Табели 15., примећује се да је коришћење инвестиције у свим посматраним годинама ликвидно. Како у приказаном случају инвестицију финансирамо сопственим средствима, те немамо ануитете проистекле из кредитног аранжмана, то готовински и економски ток имају идентичан изглед. Вредности нето примања у последњој посматраној години унутар оба формирана тока имају за преко три пута вишу вредност од уобичајене, што је директна последица значајног дела преостале неамортизоване вредности коришћене ветеринарске опреме.

**Табела 14. Биланс успеха (у РСД)**

| Рб.        | Елемент                                                     | Година              |                     |                     |                     |                     |
|------------|-------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|            |                                                             | I                   | II                  | III                 | IV                  | V                   |
| <b>I</b>   | <b>Укупни приходи</b>                                       | <b>5.549.000,00</b> | <b>5.549.000,00</b> | <b>5.549.000,00</b> | <b>5.549.000,00</b> | <b>5.549.000,00</b> |
| 1.         | Приходи од основних услуга                                  | 3.924.000,00        | 3.924.000,00        | 3.924.000,00        | 3.924.000,00        | 3.924.000,00        |
| 2.         | Приходи од додатних услуга                                  | 1.625.000,00        | 1.625.000,00        | 1.625.000,00        | 1.625.000,00        | 1.625.000,00        |
| <b>II</b>  | <b>Укупни расходи</b>                                       | <b>4.866.666,67</b> | <b>4.866.666,67</b> | <b>4.866.666,67</b> | <b>4.866.666,67</b> | <b>4.866.666,67</b> |
| 1.         | Пословни расходи                                            | 4.866.666,67        | 4.866.666,67        | 4.866.666,67        | 4.866.666,67        | 4.866.666,67        |
| 1.1.       | Материјални трошкови                                        | 982.000,00          | 982.000,00          | 982.000,00          | 982.000,00          | 982.000,00          |
| 1.2.       | Нематеријални трошкови без амортизације и камате по кредиту | 3.508.000,00        | 3.508.000,00        | 3.508.000,00        | 3.508.000,00        | 3.508.000,00        |
| 1.3.       | Амортизација                                                | 376.666,67          | 376.666,67          | 376.666,67          | 376.666,67          | 376.666,67          |
| 2.         | Финансијски расходи                                         | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| 2.1.       | Камата по кредиту                                           | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| <b>III</b> | <b>Бруто добит (I-II)</b>                                   | <b>682.333,33</b>   | <b>682.333,33</b>   | <b>682.333,33</b>   | <b>682.333,33</b>   | <b>682.333,33</b>   |
| <b>IV</b>  | <b>Порез на добит*</b>                                      | <b>68.233,33</b>    | <b>68.233,33</b>    | <b>68.233,33</b>    | <b>68.233,33</b>    | <b>68.233,33</b>    |
| <b>V</b>   | <b>Нето добит (III-IV)</b>                                  | <b>614.100,00</b>   | <b>614.100,00</b>   | <b>614.100,00</b>   | <b>614.100,00</b>   | <b>614.100,00</b>   |

Табела 15. Готовински ток (у РСД)

| Рб         | Елемент                            | Нулта година        | Година              |                     |                     |                     |                     |
|------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|            |                                    |                     | I                   | II                  | III                 | IV                  | V                   |
| <b>I</b>   | <b>Укупна примања (1+2+3)</b>      | <b>4.972.000,00</b> | <b>5.549.000,00</b> | <b>5.549.000,00</b> | <b>5.549.000,00</b> | <b>5.549.000,00</b> | <b>7.884.333,33</b> |
| 1.         | Укупан приход                      | 0,00                | 5.549.000,00        | 5.549.000,00        | 5.549.000,00        | 5.549.000,00        | 5.549.000,00        |
|            | Извори финансирања                 | 4.972.000,00        |                     |                     |                     |                     |                     |
| 2.         | 2.1. Сопствени извори              | 4.972.000,00        |                     |                     |                     |                     |                     |
|            | 2.2. Туђи извори                   | 0,00                |                     |                     |                     |                     |                     |
|            | Остатак вредности пројекта         | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 2.335.333,33        |
| 3.         | 3.1. Основна средства              | 0,00                |                     |                     |                     |                     | 1.883.333,33        |
|            | 3.2. Трајна обртна средства        | 0,00                |                     |                     |                     |                     | 452.000,00          |
| <b>II</b>  | <b>Укупна издавања (4+5+6+7)</b>   | <b>4.972.000,00</b> | <b>4.558.233,33</b> | <b>4.558.233,33</b> | <b>4.558.233,33</b> | <b>4.558.233,33</b> | <b>4.558.233,33</b> |
|            | Вредност инвестиције               | 4.972.000,00        |                     |                     |                     |                     |                     |
| 4.         | 4.1. У основна средства            | 4.520.000,00        |                     |                     |                     |                     |                     |
|            | 4.2. У трајна обртна средства      | 452.000,00          |                     |                     |                     |                     |                     |
| 5.         | Трошкови без амортизације и камате | 0,00                | 4.490.000,00        | 4.490.000,00        | 4.490.000,00        | 4.490.000,00        | 4.490.000,00        |
| 6.         | Порез на добит                     | 0,00                | 68.233,33           | 68.233,33           | 68.233,33           | 68.233,33           | 68.233,33           |
| 7.         | Анугитети                          | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| <b>III</b> | <b>Нето примања (I-II)</b>         | <b>0,00</b>         | <b>990.766,67</b>   | <b>990.766,67</b>   | <b>990.766,67</b>   | <b>990.766,67</b>   | <b>3.326.100,00</b> |

**Табела 16.** Економски ток (у РСД)

| Рб         | Елемент                                       | Нулта година         | Година              |                     |                     |                     |                     |
|------------|-----------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|            |                                               |                      | I                   | II                  | III                 | IV                  | V                   |
| <b>I</b>   | <b>Укупна примања (1+2)</b>                   | <b>0,00</b>          | <b>5.549.000,00</b> | <b>5.549.000,00</b> | <b>5.549.000,00</b> | <b>5.549.000,00</b> | <b>7.884.333,33</b> |
| 1.         | Укупан приход                                 | 0,00                 | 5.549.000,00        | 5.549.000,00        | 5.549.000,00        | 5.549.000,00        | 5.549.000,00        |
|            | Остатак вредности пројекта                    | 0,00                 | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 0,00                | 2.335.333,33        |
| 2.         | 2.1. Основна средства                         | 0,00                 |                     |                     |                     |                     | 1.883.333,33        |
|            | 2.2. Трајна обртна средства                   | 0,00                 |                     |                     |                     |                     | 452.000,00          |
| <b>II</b>  | <b>Укупна издавања (3+4)</b>                  | <b>4.972.000,00</b>  | <b>4.558.233,33</b> | <b>4.558.233,33</b> | <b>4.558.233,33</b> | <b>4.558.233,33</b> | <b>4.558.233,33</b> |
|            | Вредност инвестиције                          | 4.972.000,00         |                     |                     |                     |                     |                     |
| 3.         | 3.1. У основна средства                       | 4.520.000,00         |                     |                     |                     |                     |                     |
|            | 3.2. У трајна обртна средства                 | 452.000,00           |                     |                     |                     |                     |                     |
| 4.         | Трошкови без амортизације и камате по кредиту | 0,00                 | 4.490.000,00        | 4.490.000,00        | 4.490.000,00        | 4.490.000,00        | 4.490.000,00        |
| 5.         | Порез на добит                                | 0,00                 | 68.233,33           | 68.233,33           | 68.233,33           | 68.233,33           | 68.233,33           |
| <b>III</b> | <b>Нето примања (I-II)</b>                    | <b>-4.972.000,00</b> | <b>990.766,67</b>   | <b>990.766,67</b>   | <b>990.766,67</b>   | <b>990.766,67</b>   | <b>3.326.100,00</b> |

По формирању економског тока расположиви су сви елементи неопходни за извођење статичке и динамичке оцене економске ефикасности уложених средстава у опрему за пружање дефинисаних ветеринарских услуга (Табеле 17-26.).

### Статичка оцена инвестиције

За сваку годину анализираних периода израчунава се вредност одабраног индикатора статичке оцене инвестиционог улагања, при чему се једна од година проглашава репрезентативном (година у којој се према процени инвестиција експлоатише у пуном капацитету, што је у пракси најчешће пета година експлоатације). Како се у овом случају инвестиција од иницијалне године експлоатише у пуном капацитету, то се свака година може сматрати репрезентативном. Статичка оцена укључује израчунавање вредности следећих индикатора: економичности производње, акумулативности производње, рентабилности инвестиције и статичког рока повраћаја извршених улагања (Табеле 17-20.).

а) Економичност производње (Коефицијент економичности  $K_E = УП / УР > 1$ )

**Табела 17.** Коефицијент економичности производње (у РСД)

| Године | УП (укупни приходи од пружених услуга) | УР (укупни расходи) | $K_E = УП / УР$ |
|--------|----------------------------------------|---------------------|-----------------|
| 0      | 1                                      | 2                   | 3 = 1/2         |
| I      | 5,549,000.00                           | 4,866,666.67        | 1.14            |
| II     | 5,549,000.00                           | 4,866,666.67        | 1.14            |
| III    | 5,549,000.00                           | 4,866,666.67        | 1.14            |
| IV     | 5,549,000.00                           | 4,866,666.67        | 1.14            |
| V      | 5,549,000.00                           | 4,866,666.67        | 1.14            |

Инвестиција ће се сматрати економичном, а њена реализација економски оправданом, уколико је однос вредности прихода од пружених ветеринарских услуга и расхода (вредност коефицијента економичности производње) произишлих из експлоатације купљене опреме већи од један (Табела 17.).

б) Акумулативност (рентабилност) пружања ветеринарских услуга (стопа акумулативности  $C_A = D / УП \times 100 > i$ )

Стопа акумулативности пружања ветеринарских услуга (Табела 18.) показује да ли ветеринарска амбуланта експлоатацијом инвестиције (купљене опреме) ствара довољно прихода да покрије трошкове извора финансирања, и преко тога оствари одређен ниво зараде. Инвестиција ће се сматрати економски оправданом уколико је стопа акумулативности у репрезентативној години (у овом случају у ма којој години експлоатације) виша од претходно дефинисане пондерисане цене капитала (дисконтне стопе -  $i$ ), у нашем случају уколико је виша од 6% (у пракси доминантно присутна каматна стопа на позајмљена средства усмерена на сличне инвестиције).

**Табела 18.** Стопа акумулативности (у РСД)

| Године | Д (добит)  | УП (укупни приходи) | $C_A = D / УП \times 100$ |
|--------|------------|---------------------|---------------------------|
| 0      | 1          | 2                   | 3 = 1/2*100               |
| I      | 614,100.00 | 5,549,000.00        | 11.07                     |
| II     | 614,100.00 | 5,549,000.00        | 11.07                     |
| III    | 614,100.00 | 5,549,000.00        | 11.07                     |
| IV     | 614,100.00 | 5,549,000.00        | 11.07                     |
| V      | 614,100.00 | 5,549,000.00        | 11.07                     |

в) Рентабилност инвестиције (предрачунске вредности инвестиције у ветеринарску опрему), (стопа рентабилности  $C_p = D / ПВИ \times 100 > i$ )

Слично претходном индикатору, стопа рентабилности инвестиције (Табела 19.) показује да ли ветеринарска амбуланта експлоатацијом инвестиције (ветеринарске опреме) ствара довољно прихода да покрије трошкове извора финансирања и накнадно оствари зараду. Инвестиција у одабрану ветеринарску опрему ће се сматрати економски оправданом уколико је остварена стопа рентабилности виша од претходно дефинисане пондерисане цене капитала (дисконтне стопе -  $i$ ), у нашем случају уколико је виша од 6%.

**Табела 19.** Стопа рентабилности (у РСД)

| Године | Д (добит)  | ПВИ          | $c_p = Д / ПВИ \times 100$ |
|--------|------------|--------------|----------------------------|
| I      | 614,100.00 | 4,972,000.00 | 12.35                      |
| II     | 614,100.00 | 4,972,000.00 | 12.35                      |
| III    | 614,100.00 | 4,972,000.00 | 12.35                      |
| IV     | 614,100.00 | 4,972,000.00 | 12.35                      |
| V      | 614,100.00 | 4,972,000.00 | 12.35                      |

г) Време повраћаја инвестиције (статичко), ( $T < n$ )

По израчунавању статичког рока повраћаја инвестираних средстава (Табела 20.), примећује се сразмерно висок ниво исплативости инвестиције у одабрану ветеринарску опрему, с обзиром да се иницијално улагање враћа за 4,30 година, односно за 4 године и 3,64 месеца ( $0,30 \times 12$  месеци), што је краће од посматраног периода експлоатације.

**Табела 20.** Време повраћаја инвестиције (у РСД)

| Године | Нето примања из економског тока | Кумулативна нето примања |
|--------|---------------------------------|--------------------------|
| 0      | -4,972,000.00                   | -4,972,000.00            |
| I      | 990,766.67                      | -3,981,233.33            |
| II     | 990,766.67                      | -2,990,466.67            |
| III    | 990,766.67                      | -1,999,700.00            |
| IV     | 990,766.67                      | -1,008,933.33            |
| V      | 3,326,100.00                    | 2,317,166.67             |



## Динамичка оцена пројекта

а) Нето садашња вредност (НСВ) и интерна стопа рентабилности (ИСР)

**Табела 21.** Нето садашња вредност и интерна стопа рентабилности (у РСД)

| Рб | Елемент                                                                                             | Нулта година  | Године            |            |            |            |              | Кумулативно  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
|    |                                                                                                     |               | I                 | II         | III        | IV         | V            |              |
| 0  | 1                                                                                                   | 2             | 3                 | 4          | 5          | 6          | 7            | 8            |
| 1. | Нето примања из економског тока (колона 3 до колона 7)                                              | -4,972,000.00 | 990,766.67        | 990,766.67 | 990,766.67 | 990,766.67 | 3,326,100.00 | 7,289,166.67 |
| 2. | Дисконтна стопа (%)                                                                                 | 6,00          | 6,00              | 6,00       | 6,00       | 6,00       | 6,00         |              |
| 3. | Дисконтни фактор $(1+i)^{-n}$ или $1/(1+i)^n$ , где је $i$ = дисконтна стопа; $n$ = године пројекта | 1.0000        | 0.9434            | 0.8900     | 0.8396     | 0.7921     | 0.7473       |              |
| 4. | Садашња вредност нето примања (колона 3 до колона 7)                                                | -4,972,000.00 | 934,685.53        | 881,778.81 | 831,866.80 | 784,780.00 | 2,485,455.41 | 5,918,566.55 |
| 5. | Нето садашња вредност пројекта (колона 2 до колона 7)                                               |               | <b>946,566.55</b> |            |            |            |              |              |
| 6. | Релативна нето садашња вредност пројекта $[(\text{колона 2 до колона 1}) /  (\text{колона 2})  > i$ |               | <b>0.19</b>       |            |            |            |              |              |
| 7. | Интерна стопа рентабилности (ИСР > $i$ )                                                            |               | <b>11.50%</b>     |            |            |            |              |              |

Расположива финансијска средства привредном субјекту имају вишу вредност данас него у ма ком будућем периоду. Из овог разлога, инвестициона анализа се усаглашава са принципом вредности новца у времену, уводећи у прорачун вредности индикатора динамичке оцене, и то: нето садашње вредности (НСВ), интерне стопе рентабилности (ИСП) и динамичког рока повраћаја улагања (Табеле 21-22.).

Сагледавши добијене резултате (Табела 21.) очекује се да ће ветеринарска амбуланта експлоатацијом инвестиције (купљене ветеринарске опреме) током следећих пет година иницирати раст добити (сведено на иницијални моменат и уз претпостављену дисконтну стопу од 6%) за 946,566.55 РСД. Такође, у складу са вредности индикатора интерне стопе рентабилности инвестиција се сматра економски оправданом за ветеринарску амбуланту, како је њена вредност изнад вредност претпостављене дисконтне (каматне) стопе (11,50% > 6%).

б) Време повраћаја инвестиције (динамичко), ( $T < n$ )

Из угла динамичког повраћаја инвестираних средстава у ветеринарску опрему (Табела 22.), може се очекивати да ће се инвестирана средства исплатити за 4.62 године, односно за 4 године и 7.44 месеца (0,62 x 12 месеци), што је краћи временски период од посматраног времена експлоатације инвестиције.

**Табела 22.** Време повраћаја инвестиције (у РСД)

| Године | Садашња вредност нето примања | Кумулативна нето примања |
|--------|-------------------------------|--------------------------|
| 0      | -4,972,000.00                 | -4,972,000.00            |
| I      | 934,685.53                    | -4,037,314.47            |
| II     | 881,778.81                    | -3,155,535.66            |
| III    | 831,866.80                    | -2,323,668.86            |
| IV     | 784,780.00                    | -1,538,888.86            |
| V      | 2,485,455.41                  | 946,566.55               |

### Доња тачка рентабилности

Пословање ветеринарске амбуланта у доста неизвесном и ризичном пословном амбијенту, намеће потребу спровођења додатне економске оцене оправданости инвестирања у одабрану ветеринарску опрему, базиране на израчунавању доње тачке рентабилности (Табеле 23-25.).

**Табела 23. Доња тачка рентабилности (у РСД)**

| Рб. | Елемент                                                  | Године       |              |              |              |              |
|-----|----------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|     |                                                          | I            | II           | III          | IV           | V            |
| 1.  | Приход (П)                                               | 5,549,000.00 | 5,549,000.00 | 5,549,000.00 | 5,549,000.00 | 5,549,000.00 |
| 2.  | Варијабилни трошкови (ВТ)                                | 3,686,000.00 | 3,686,000.00 | 3,686,000.00 | 3,686,000.00 | 3,686,000.00 |
| 3.  | Фиксни трошкови (ФТ)                                     | 804,000.00   | 804,000.00   | 804,000.00   | 804,000.00   | 804,000.00   |
| 4.  | Маргинални резултат<br>(МР=П-ВТ)                         | 1,863,000.00 | 1,863,000.00 | 1,863,000.00 | 1,863,000.00 | 1,863,000.00 |
| 5.  | Преломна тачка рентабилности<br>(ПТР=(ФТ/МР) x 100), у % | 43.16        | 43.16        | 43.16        | 43.16        | 43.16        |
| 6.  | Преломна тачка вредносно<br>(ПТВ = (П x ПТР) / 100)      | 2,394,737.52 | 2,394,737.52 | 2,394,737.52 | 2,394,737.52 | 2,394,737.52 |
| 7.  | Степен сигурности<br>(СС = ((1 - (ПТВ / П)) x 100), у %  | 56.84        | 56.84        | 56.84        | 56.84        | 56.84        |
| 8.  | Степен сигурности вредносно<br>(СС*П/100)                | 3,154,262.48 | 3,154,262.48 | 3,154,262.48 | 3,154,262.48 | 3,154,262.48 |

Добијени резултати упућују на закључак да ће инвестиција у ветеринарску опрему бити оправдана и у ситуацији када би током једне пословне године обим прихода од пружених ветеринарских услуга пао на 43,16%, односно уколико се ниво прихода од пружених ветеринарских услуга одржи изнад 2,394,737.52 РСД.

**Табела 24.** Варијабилни трошкови (у РСД)

| Рб | Елемент                             | Године       |              |              |              |              |
|----|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|    |                                     | I            | II           | III          | IV           | V            |
| 1. | Варијабилни трошкови (ВТ = МТ + РС) | 3,686,000.00 | 3,686,000.00 | 3,686,000.00 | 3,686,000.00 | 3,686,000.00 |
| 2. | Материјални трошкови (МТ)           | 982,000.00   | 982,000.00   | 982,000.00   | 982,000.00   | 982,000.00   |
| 3. | Радна снага (РС)                    | 2,704,000.00 | 2,704,000.00 | 2,704,000.00 | 2,704,000.00 | 2,704,000.00 |

**Табела 25.** Фиксни трошкови (у РСД)

| Рб | Елемент                                                           | Године       |              |              |              |              |
|----|-------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|    |                                                                   | I            | II           | III          | IV           | V            |
| 1. | Фиксни трошкови (ФТ= НМТ - РС)                                    | 804,000.00   | 804,000.00   | 804,000.00   | 804,000.00   | 804,000.00   |
| 2. | Нематеријални трошкови (НМТ), без амортизације и камате на кредит | 3,508,000.00 | 3,508,000.00 | 3,508,000.00 | 3,508,000.00 | 3,508,000.00 |
| 3. | Радна снага (РС)                                                  | 2,704,000.00 | 2,704,000.00 | 2,704,000.00 | 2,704,000.00 | 2,704,000.00 |

## Резиме пројекта

Брз преглед претпостављених елемената експлоатације инвестиције (одабране ветеринарске опреме) и генерисани индикатори оцене економске ефективности инвестирања дати су наредном табелом (Табела 26.).

**Табела 26.** Резиме инвестиционог улагања (у РСД, у %)

| Рб        | Опис                                           |              |
|-----------|------------------------------------------------|--------------|
| <b>1.</b> | <b>Предрачунска вредност инвестиције (РСД)</b> |              |
| 1.1.      | Укупна улагања                                 | 4.972.000,00 |
| 1.2.      | Улагања у основна средства                     | 4.520.000,00 |
| 1.3.      | Улагања у обртна средства                      | 452.000,00   |
| <b>2.</b> | <b>Извори финансирања</b>                      |              |
| 2.1.      | Укупни извори                                  | 4.972.000,00 |
| 2.2.      | Сопствени извори                               | 4.972.000,00 |
| 2.3.      | Други извори                                   | 0,00         |
| <b>3.</b> | <b>Предмет инвестирања</b>                     |              |

| Рб        | Опис                             |                                                                                          |
|-----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.      | Намена инвестиције               | Улагање у куповину ветеринарске опреме за дијагностику присуства „Срчаног црва“ код паса |
| 3.2.      | Почетак инвестирања              | У току 2022. године                                                                      |
| 3.3.      | Завршетак инвестирања            | У току 2023. године                                                                      |
| 3.4.      | Економски век пројекта           | 5 (пет) година                                                                           |
| 3.5.      | Тржиште реализације услуга       | Домаће                                                                                   |
| <b>4.</b> | <b>Очекивани ефекти пројекта</b> |                                                                                          |
| 4.1.      | <i>Статичка оцена пројекта</i>   |                                                                                          |
| 4.1.1.    | Економичност                     | 1,14                                                                                     |
| 4.1.2.    | Акумулативност                   | 11,07                                                                                    |
| 4.1.3.    | Рентабилност                     | 12,35                                                                                    |
| 4.1.4.    | Време повраћаја инвестиције      | 4 године и 3,64 месеца                                                                   |
| 4.2.      | <i>Динамичка оцена пројекта</i>  |                                                                                          |
| 4.2.1.    | Нето садашња вредност            | 946.566,55                                                                               |
| 4.2.2.    | Интерна стопа рентабилности      | 11,50%                                                                                   |
| 4.2.3.    | Време повраћаја инвестиције      | 4 године и 7,44 месеца                                                                   |
| 4.3.      | <i>Доња тачка рентабилности</i>  |                                                                                          |
| 4.3.1.    | Преломна тачка рентабилности (%) | 43,16                                                                                    |
| 4.3.2.    | Степен сигурности (%)            | 56,84                                                                                    |
| 5.        | Валута                           | 1 ЕУР = 117,5 РСД                                                                        |

Сходно добијеним вредностима индикатора оцене, може се предпоставити да би улагање у експлоатацију ветеринарске опреме за дијагностику присуства обољења „Срчаног црва“ и других обољења или стања код паса била добра пословна одлука за менаџмент ветеринарске амбуланте.

**Табела 27.** Резиме инвестиционог улагања

| Рб        | Опис                                           |              |
|-----------|------------------------------------------------|--------------|
| <b>1.</b> | <b>Предрачунска вредност инвестиције (РСД)</b> |              |
| 1.1.      | Укупна улагања                                 | 4.972.000,00 |
| 1.2.      | Улагања у основна средства                     | 4.520.000,00 |
| 1.3.      | Улагања у обртна средства                      | 452.000,00   |
| <b>2.</b> | <b>Извори финансирања</b>                      |              |
| 2.1.      | Укупни извори                                  | 4.972.000,00 |
| 2.2.      | Сопствени извори                               | 4.972.000,00 |
| 2.3.      | Други извори                                   | 0,00         |
| <b>3.</b> | <b>Предмет инвестирања</b>                     |              |

| Рб        | Опис                             |                                                                                          |
|-----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.      | Намена инвестиције               | Улагање у куповину ветеринарске опреме за дијагностику присуства „Срчаног црва“ код паса |
| 3.2.      | Почетак инвестирања              | У току 2022. године                                                                      |
| 3.3.      | Завршетак инвестирања            | У току 2023. године                                                                      |
| 3.4.      | Економски век пројекта           | 5 (пет) година                                                                           |
| 3.5.      | Тржиште реализације услуга       | Домаће                                                                                   |
| <b>4.</b> | <b>Очекивани ефекти пројекта</b> |                                                                                          |
| 4.1.      | <i>Статичка оцена пројекта</i>   |                                                                                          |
| 4.1.1.    | Економичност                     | 1,95                                                                                     |
| 4.1.2.    | Акумулативност                   | 43,76                                                                                    |
| 4.1.3.    | Рентабилност                     | 83,38                                                                                    |
| 4.1.4.    | Време повраћаја инвестиције      | 1 година и 1,19 месеци                                                                   |
| 4.2.      | <i>Динамичка оцена пројекта</i>  |                                                                                          |
| 4.2.1.    | Нето садашња вредност            | 15.822.950,49                                                                            |
| 4.2.2.    | Интерна стопа рентабилности      | 88,91%                                                                                   |
| 4.2.3.    | Време повраћаја инвестиције      | 1 година и 2,10 месеци                                                                   |
| 4.3.      | <i>Доња тачка рентабилности</i>  |                                                                                          |
| 4.3.1.    | Преломна тачка рентабилности (%) | 13,89                                                                                    |
| 4.3.2.    | Степен сигурности (%)            | 86,11                                                                                    |
| 5.        | Валута                           | 1 ЕУР = 117,5 РСД                                                                        |

Било би добро сагледати и шта би менаџмент ветеринарске амбуланте могао очекивати од извршеног инвестирања уколико би уместо конзервативног приступио реалистичном сагледавању формирања прихода по основу експлоатације купљене опреме (пружања основних и допунских услуга), а који се базира на нешто већем броју паса и осталих животиња који пролазе кроз дијагностичке услуге. Ово значи да би се приходи од основних услуга (дијагностика везана за „Срчаног црва“) базирали на два прегледа (корисника услуга) дневно, односно 720 прегледа годишње, док би приходи од допунских услуга остали непромењени. Поменута економска оцена би се приказала само кроз резиме инвестиционог улагања (Табела 27.).

Сходно реалистичним очекивањима од експлоатације инвестиције (Табела 27.), могу се приметити значајно боље вредности индикатора оцене, који дефинитивно иду у прилог оправданости инвестирања у одабрану ветеринарску опрему. Овакав статус експлоатације купљене опреме (висина новоформираних прихода) допушта ветеринарској амбуланти значајно више трошкове маркетинга пружаних услуга, као и значајно више

трошкове транспорта корисника ветеринарских услуга, односно била би у ситуацији да спроведе адекватне едукативне активности наспрам власника паса, чиме би исказала знатно агресивнији тржишни наступ. На тај начин она би потенцијално привукла и тренутно незаинтересоване, или слабо информисане власнике паса (проширила би утицај на свест о бенефитима превентивне дијагностике присуства „Срчаног црва“ код паса), примарно из периурбаних и руралних подручја таргетиране области.

Економска снага, расположивост и друштвени утицај описаног пословног подухвата додатно би се оснажили, а база корисника услуга (превентивни прегледи) проширила, утицајем на носиоце јавних политика у циљу субвенционисања дела потребних средстава за улагање у поменуту ветеринарску опрему (у висини од 30 до 50% набавне вредности опреме без ПДВ), или субвенционисања дела трошкова (вредности) дијагностичког пакета везаног за присуство „Срчаног црва“ (у висини од 30 до 50%). Овиме би се створила клима win-win ситуације, како за ширу друштвену заједницу, власнике ветеринарских амбуланти, тако и за власнике паса и осталих животињских врсти који у неким случајевима могу бити корисник ветеринарских услуга које подразумевају употребу поменуте опреме. Ширењем базе пружалаца (оснивање нових или унапређење постојећих ветеринарских амбуланти) и корисника поменуте дијагностичке опреме, додатно би се утицало на спуштање цене основних и допунских ветеринарских услуга, без већег утицаја на профитабилност пословања пружаоца ветеринарских услуга.





CIP - Каталогизација у публикацији  
Библиотека Матице српске, Нови Сад

619:616:636.7]:330

**ЕКОНОМСКИ аспекти и еколошке импликације уз активни клиничко-дијагностички надзор здравственог стања пријемчивих врста у циљу контроле и смањења присуства узрочника *Dirofilaria spp*, вектора и трансмисије у сливу реке Тисе** : студија / уредници Иван В. Бошњак, Јелица Еремић Ђођић. - Сремска Каменица : Educons, 2023 (Зрењанин : Дигинет). - 64 стр. ; 24 cm

Тираж 200. - Напомене и библиографске референце уз текст.

ISBN 978-86-82088-10-3

а) Ветерина - Пси - Паразитска обољења - Клиничко-дијагностички надзор - Економски аспект

COBISS.SR-ID 116891401

