

Број:
Датум:

ФОРЕСТИНГ доо
Борска 9ц,
11090 Београд

Предмет: Извештај о здравственом стању стабала у парк шуми „Пећина“ са посебним освртом на здравствено стање у уређеном делу парка

Београд, Децембар 2020

На позив предузећа „ФОРЕСТИНГ доо“ ради утврђивања здравственог стања угрожених стабала у парк шуми „Пећина“ у Ваљевоу, екипа у саставу др Слободан Милановић, ван. проф. и др Иван Миленковић, доцент је изашла на терен 11.11.2020. и извршила обилазак терена и сакупљање узорака. Наиме, ради се о делу парк шуме која је уређена и припада урбаној зони града Ваљева. Овај уређени део парк шуме је у широкој употреби од стране грађана, посебно у сврхе рекреације, шетње, излета, дечјих игралишта и ресторана са летњим баштама. У парку су присутне врло вредне врсте лишћара и четинара са добрим декоративним особинама. Међутим, велики број стабала је у зрелој или презрелој фази, а због локације је изложен различитим директним антропогеним утицајима у урбаној средини. Раније је већ примећено да је виталност и отпорност неких јединки знатно опала те су постала подложна нападу различитих патогених организама и инсеката, а што је све резултовало ломовима и извалама стабала уз знатну материјалну штету.

Предмет овог обиласка терена је било утврђивање стања појединих стабала која се налазе у критичним зонама парка и која услед лошег здравственог стања могу да угрозе безбедност посетилаца и корисника, а посебно деце.

1. Констатовано стање

Током обиласка терена и сакупљања узорака забележено је неколико ситуација у овом парку које би се могле свести на следеће:

- Здрава стабла и лишћара и четинара, без видљивих симптома и оштећења;
- Наизглед здрава стабла четинара, али са видљивим знацима оштећења од инсеката и механичким оштећењима;
- Наизглед здрава стабла лишћара, али са присуством значајних механичких оштећења и оштећења изваних дејством патогених гљива;
- Наизглед здрава стабла са присуством плононосних тела патогених гљива и гљива трулежница;
- Стабла четинара захваћена процесом сушења и потпуно сува стабала;
- Поломљена и изваљена стабла лишћара са видљивим знацима присуства патогених гљива;

Од свих присутних врста дрвећа, у парку је забележено лоше здравствено стање на појединим стаблима борова, храста, јавора, гледичје, липе, тополе и јасена.

2. Лабораторијске анализе узорака

Сви допремљени узорци су у лабораторији анализирани помоћу стандардних метода за изолацију и идентификацију гљива из ткива и плононосних тела патогених гљива које су констатоване на угроженим стаблима четинара и лишћара, затим за

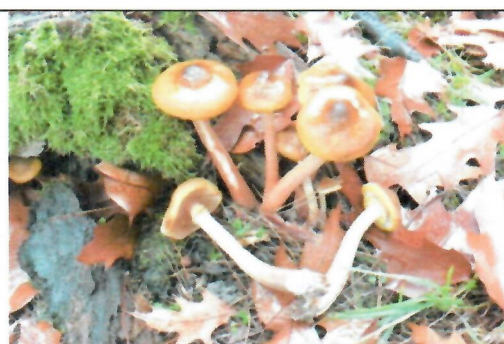
изолацију и идентификацију гљива из коре, дебла и грана четинара и лишћара и на крају метода за утврђивање присуства инсеката на деблима лишћара и четинара.

3. Резултати

Током обиласка терена забележено је присуство плодноних тела патогене гљиве *Armillaria mellea* у приданку стабала храста (Слика 1 и 2). Ради се о гљиви која представља паразите слабости и која доводи до трулежи корена и приданка стабала. Од ове патогене гљиве, посебно су угрожена стабла храста и ове ситуације су забележене прегледом парка.

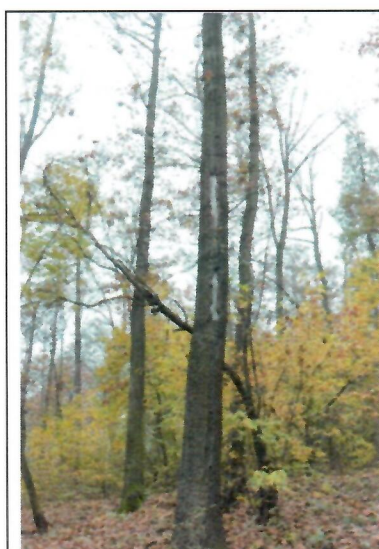


Слика 1. Стара плодносна тела-печурке трулежнице *Armillaria mellea* у приданку стабала храста



Слика 2. Младе печурке трулежнице *Armillaria mellea* у приданку стабала храста

Даљим прегледом стабала храста, забележена су велика оштећења на деблима цера (слика 3) уз присуство плодноних тела гљива трулежница (слика 4). Посебно велике штете су забележене у горњем делу парка, поред стазе за трчање и шетњу и поједина стабла су већ била осушена са знацима присуства трулежи (слика 5).



Слика 3. Стабла храста цера са изразитим оштећењима на деблу

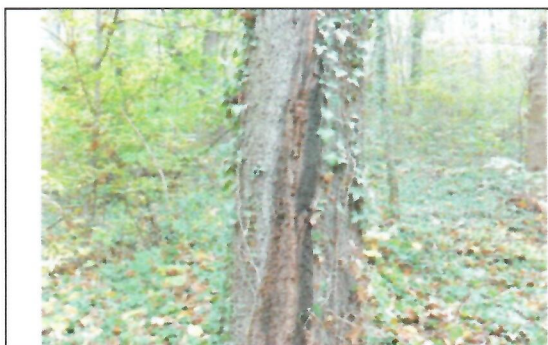


Слика 4. Присуство гљива трулежница у приданку дебла цера

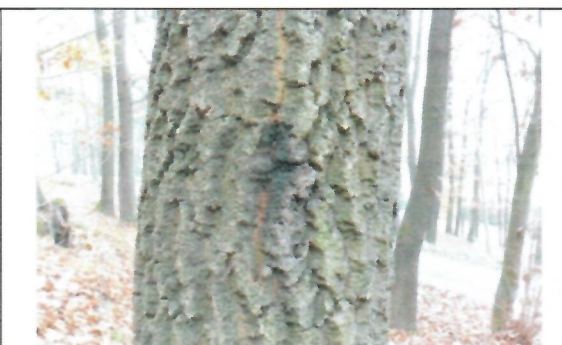


Слика 5. Осушено стабло цера

Такође, на деблима храста је примећено и присуство других оштећења (слика 6) од патогених гљива и инсеката, али и различите рак ране са цурењем ексудата (слика 7).

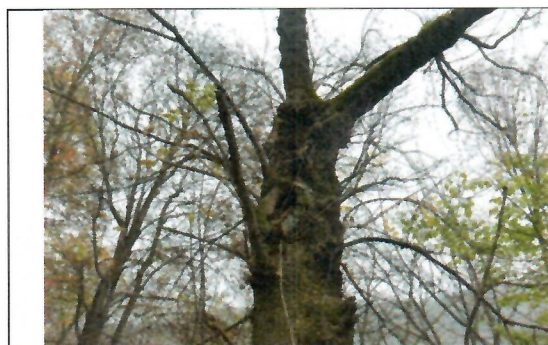


Слика 6. Мразопуцина на стаблу цера и места одакле цуре бактеријски црни ексудати



Слика 7. Некроза коре и цурење црног ексудата на стаблу цера узрокована дејством инсекта *Agrilus biguttatus*

Прегледом стабала јавора забележена су различита механичка оштећења и присуство патогених гљива и гљива узрочника трулежи дрвета. Најугроженија су била стабла јавора пајавца (*Acer negundo*) од којих је иначе већина у презрелој фази и на којима је забележено присуство беле призматичне трулежи чији је узрочник патогена гљива *Polyporus squamosus* (слика 8). У средини парка, у зони где се налази дечје игралиште забележено је више ризичних стабала различитих врста, а међу њима и стабла јавора која су инфицирана агресивним гљивама из рода *Ganoderma* spp., узрочницима беле трулежи дрвета (слика 9) Такође, стабла осталих врста јавора су била захваћена различитим оштећењима, посебно присуством опасних гљива узрочника трулежи и то у зони дечјег игралишта (слика 10 и 11)





Слика 8. Стабло јавора на укрштању две стазе за шетњу са присуством оштећења и карпофора гљиве *Polyporus squamosus*



Слика 9. Стабло јавора на дечјем игралишту са присуством карпофора гљиве *Ganoderma* spp.

	
<p>Слика 10. Стабло јавора близу дечјег игралишта са присуством трулежи приданку стабла и карпофорама гљиве <i>Ganoderma</i> spp.</p>	<p>Слика 11. Стабло јавора близу дечјег игралишта са присуством трулежи дебла и карпофорама гљиве <i>Phellinus</i> spp.</p>

Даљим прегледом забележена су стабла горског јавора са значајним механичким оштећењима у приданку стабала (слика 12) која представљају погодан улаз за секундарне паразитне гљиве и штетне инсекте. Такође, на неким стаблима су забележене некрозе на кори пропраћене цурењем ексудата. Узрочник ових некроза су патогени организми из рода *Phytophthora* (слика 13)

	
<p>Слика 12. Механичка оштећења у приданку стабала горског јавора</p>	<p>Слика 13. Некроза коре и цурење тамног ексудата на стаблима горског јавора</p>

Прегледом стабала липе забележено је присуство механичких оштећења у приданку стабала (слика 14 и 15). Посебно је забрињавајуће што се сва ова стабла налазе или поред саме стазе или на незнатној дистанци од саме стазе. Такође, на неколико стабала су примећени симптоми некрозе, на јачим деловима корена (слика 16) и приданка, чији су узрочник патогене гљиве из рода *Phytophthora*. На више стабала липе је примећено присуство трулежи приданка чији је узрочник паразитна гљива *Ganoderma applanatum* (слика 17).

	
Слика 14. Стабло липе са механичким оштећењима приданка и корена	Слика 15. Стабло липе са механичким оштећењима приданка
	
Слика 16. Некрозе са цурењем ексудата на корену стабла липе	Слика 17. Трулеж приданка стабла липе и карпофоре <i>Ganoderma applanatum</i>

Даљим прегледом је анализирано и стабло липе које се летос извалило и изазвало већу материјалну штету на паркираним аутомобилима где само пуком срећом нико није страдао. Анализом кореновог система изваљеног стабала (слика 18) установљена инфекција паразитном гљивом *Perenniporia fraxinea* (слика 19, 20 и 21). Ова паразитна гљива узрокује белу трулеж ишћара и доводи до потпуне деструкције приданка и корена стабала. Услед њеног развоја стабла губе ослонац и лако падају иако посматрано споља та стабла имају релативно здрав изглед. *Perenniporia fraxinea* представља једну од најагресивнијих гљива трулежница на стаблима лишћара у урбаним екосистемима и њеној детекцији се мора посветити нарочита пажња.

	
Слика 18. Потпуно разорен коренов систем на изваљеном стаблу липе	Слика 19. Густа мицелија <i>Perenniporia fraxinea</i> на разореном корену изваљеног стабла липе



Слика 20. Карпофоре на изваљеном стаблу липе и маса ослобођених белих спора *Perenniporia fraxinea*



Слика 21. Карпофоре *Perenniporia fraxinea* на изваљеном стаблу липе

Такође, забележен је и велики број презрелих стабала липе са видљивим знацима почетне фазе трулежи и различитих штеточина (слика 22). Међутим, на извесном броју стабала је забележено и присуство плодноносних тела (карпофора) паразитних гљива из рода *Ganoderma*, узрочника беле трулежи дрвета, и то на око 2 до 2,5 метара висине (слика 23). Посебно је забрињавајуће то што се ова стабла налазе између стазе за шетњу и улице.



Слика 22. Престарело стабло липе са почетним знацима трулежи на месту орезаних грана



Слика 23. Стабло липе са видљивим знацима трулежи и плодноносним телима паразитне гљиве *Ganoderma resinaceum*

Прегледано је такође и неколико стабала дивљег кестена који је углавном задовољавајућег здравственог стања. Међутим, на неколико стабала је забележено присуство механичких оштећења у приданку стабала (слика 24) као и присуство некроза коре са цурењем тамног ексудата (слика 25). Узрочник некрозе коре и цурења ексудата на кори стабала дивљег кестена су патогени организми из рода *Phytophthora*.

	
<p>Слика 24. Механичка оштећења у приданку стабала дивљег кестена</p>	<p>Слика 25. Некроза коре дивљег кестена уз цурење ексудата чији је узрочник инфекција <i>Phytophthora</i> врстама</p>

На стаблима гледичје која се налазе у једном појасу између парка и улице, забележен је већи број стабала са механичким оштећењима у приданку стабала и са видљивим знацима трулежи у приданку и на деблима (слика 26 и 27). На појединим поломљеним деловима су забележене карпофоре паразитне гљиве *Laetiporus sulphureus*, узрочника мрке призматичне трулежи (слика 28). Такође, забележено је и присуство осушених стабала гледичје (слика 29) са видљивим знацима инсекатских оштећења.

	
<p>Слика 26. Стабло гледичје са оштећењима у приданку</p>	<p>Слика 27. Оштећења и знаци трулежи на деблу дивљег кестена</p>
	
<p>Слика 28. Карпофоре гљиве <i>Laetiporus sulphureus</i> на пању поломљеног стабла гледичје</p>	<p>Слика 29. Осушено стабло гледичје у појасу између стазе и улице</p>

Стабла тополе су такође прегледана при чему је констатовано да се ради о презрелим стаблима од којих су се нека извалила у претходном периоду. На преосталим деловима корена изваљених стабала забележена су видљива оштећења и знаци присуства трулежи кореновог система који су узроковани патогеном гљивом *Perenniporia fraxinea* (слика 30). Детаљнијим прегледом је забележено присуство ризоморфи патогених гљива из рода *Armillaria* (слика 31).



Такође, на стаблима тополе здравог изгледа забележена је појава цурења тамног ексудата на кори дебла (слика 32), као и присуство бактеријског рака у вишим партијама стабла (слика 33).



Прегледано је и пар стабала питомог кестена на којима је забележена појава суховрхих стабала (слика 34) и присуство оштећења и трулежи на деблима (слика 35). Такође, забележено је присуство бројних водених избојака (слика 36), а главни узрочник свих ових симптома је патогена гљиве *Cryphonectria parasitica* узрочник рака коре питомог кестена.

		
<p>Слика 34. Суховрхо стабло питомог кестена са бројним воденим избојцима у доњем делу</p>	<p>Слика 35. Стабло питомог кестена са оштећењима на деблу</p>	<p>Слика 36. Појава бројних видених избојака на инфицираним деловима питомог кестена</p>

На стаблима граба нису забележена нека већа оштећења, али је пар стабала имало симптоме некрозе и улегнућа коре које некада било пропраћено цурењем ексудата (слика 37). Такође, на једном стаблу брезе, близу дечјег игралишта, забележена је појава рака и трулежи на деблу (слика 38).

	
<p>Слика 37. Некроза и улегнуће коре на деблу граба</p>	<p>Слика 38. Рак и трулеж дрвета на деблу брезе</p>

Прегледом су такође обухваћена и старија стабла јасена која се налазе поред стазе и спортског игралишта. Ова стабла су великих димензија и на први поглед су изгледала здраво. Међутим, детаљнијим прегледом је забележено присуство карпофора патогене гљиве *Perenniporia fraxinea* у приданку стабала (слика 39 и 40), што указује да је приданак ових стабала увелико разорен и труо и да ова стабла представљају огроман ризик за кориснике парка.

Лабораторијским анализама и методама идентификације је потврђено присуство ове гљиве, како на стаблима јасена, тако и на раније поменутих стаблима липе и тополе.



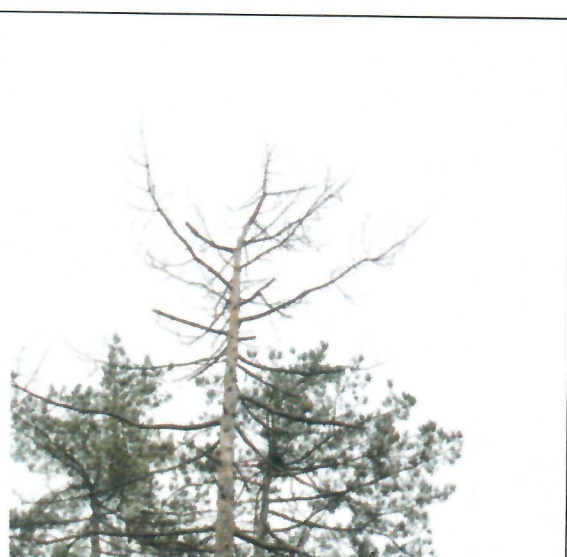
Од четинарских врста, нарочито су угрожена старија стабла црног бора (*Pinus nigra*). На појединим стаблима је регистрован велики број излетних отвора ксилофагних инсеката (слике 40 и 41), пре чему у крунама још увек нису регистроване значајне промене (слика 42). С друге стране, код појединих стабала црног бора са оштећењима од ксилофагних инсеката, регистрована је појава сушења (слика 43). Уклањање оваквих стабала из парка неопходно је извршити што пре, јер нарушавају безбедност пролазника.



Оштећења од инсеката представљају место продирање гљива које изазивају трулеж дрвета, што у блиској будућности може да доведе до нарушавања стабилности и ломова нападнутих стабала услед дејства ветра или снега током зиме. Стога је оваква стабла потребно постепено уклањати из парка и мењати их новим садницама исте или других врста дрвећа, које одговарају овом станишту, при чему треба узети у обзир и услове урбанизације, односно повећане концентрације полутаната.



Слика 42. Изглед круне стабла црног бора са регистрованим оштећењима од ксилофагних инсеката у доњим партијама



Слика 43. Потпуно суво стабло црног бора

Гљиве која нападају коренов систем довеле су до изваљивања појединих стабала црног бора у парку (слика 44). Изваљена стабла, као и она која су посечена након сушења (слика 45), неопходно је хитно извозити из парка јер представљају материјал погодан за насељавање секундарних штеточина попут сипаца поткорњака, чије је присуство уочено на основу убушних отвора на лежавини (слика 46), а који након умножавања, могу угрозити околна здрава стабла црног бора. Стабла са механичким оштећењима (слика 47) представљају материјал погодан за колонизацију гљивама које изазивају трулеж дрвета али и за насељавање секундарним штеточинама па их треба у другој фази уклањати из парка како не би нарушили безбедност пролазника услед ломова или изваљивања.



Слика 44. Извале стабала црног бора



Слика 45. Неизвучена стабла црног бора након сече



На стаблима гледичије, непосредно уз коловоз, на којима је регистровано и присуство плодноносних тела гљива трулежница, регистрована је и појава терцијарних штеточина из фамилије *Buprestidae* које формирају симптоме у виду змијоликих ходника испод коре (слика 48). Ова група инсеката поседује физиолошки ослабела стабла, врло често у поодмаклој фази сушења.



На стаблима липе, уочена је појава паразитске цветнице имеле (слика 48), која може физиолошки да ослаби стабла и да их учини подложним нападу патогена и секундарних штеточина. Стабла са већим бројем жбунова имеле би требало разматрати као потенцијална за уклањање из парка у другој или трећој фази реконструкције парка.

4. Препоручене мере

У циљу смањивања ризика од потенцијалних штета и узимајући у обзир целокупну ситуацију и затечено стање у овом парку могу се препоручити следеће мере:
Сва стабла лишћара треба сврстати у четири главне категорије:

1. Поломљена и изваљена стабла лишћара са видљивим знацима присуства трулежи и плодноносних тела патогених гљива;
2. Стабла здравог изгледа са присуством плодноносних тела патогених гљива и гљива трулежница, посебно стабла јавора и јасена у близини дечјег игралишта, као и стабла липе, тополе и гледичје дуж стаза за шетњу и коловоза;
3. Стабла са присуством механичких оштећења;
4. Стабла без видљивих оштећења


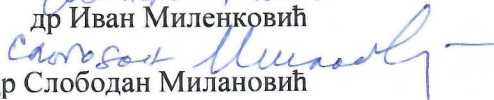
Површину парка треба поделити у три зоне ризика где би се предузеле одговарајуће мере:

- **Зона А** – површина на којој се непосредно налази дечје игралиште и терени за спортске активности, као и површине које окружују ове објекте. На овим површинама је потребно обавезно уклонити сва стабла из категорија 1 и 2 без изузетака, док стабла из категорије 3 треба по потреби орезати и пратити њихово здравствено стање. Овде пре свега треба обратити пажњу на стабла јасена инфицирана патогеном гљивом *Perenniporia fraxinea*, као и стабла јавора инфицирана гљивама из рода *Ganoderma*, која треба обавезно уклонити из парка.
- **Зона Б** – површине дуж стаза за шетњу и трчање, као и површине дуж коловоза. На овим површинама треба уклонити сва стабла из категорије 1 и 2, док стабла из категорије 3 треба орезати и тиме повећати њихову стабилност. Овде пре свега треба обратити пажњу на стабла липе, тополе и гледичје, која су захваћена трулежницама кореновог система.
- **Зона В** – остале површине у парку. Овде такође треба уклонити сва стабла из категорије 1 и 2, док стабла из категорије 3 треба пратити и по потреби орезати како би се повећала њихова стабилност.

Стабла црног бора (*Pinus nigra*) би требало сврстати у једну од три категорије према приоритету за уклањање из парка.

1. Категорија. У ову категорију треба сврстати потпуно сува стабала и стабла са започетим процесом сушења од врха на доле.
2. Категорија. У ову категорију треба сврстати стабала са јаким нападом ксилофагних инсеката, нарочито већих димензија, као и механички оштећена стабла
3. Категорија. У ову категорију треба сврстати стабла без видљивих оштећења и њих до даљњег треба задржати у парку

Стабла 1. и 2. категорије треба уклањати из парка уколико се налазе у непосредној близини коловоза и пешачких стаза.


 др Иван Миленковић

 др Слободан Милановић