

ISSN 2623-6575

UDK 63

GLASILO FUTURE

PUBLIKACIJA FUTURE - STRUČNO-ZNANSTVENA UDRUGA ZA PROMICANJE ODRŽIVOG RAZVOJA, KULTURE I MEĐUNARODNE SURADNJE, ŠIBENIK

VOLUMEN 5 BROJ 5-6

PROSINAC 2022.

Glasilo Future

Stručno-znanstveni časopis

Nakladnik:

FUTURA



Sjedište udruge: Šibenik

Adresa uredništva:

Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska / Croatia

☎ / 📠: +385 (0) 022 218 133

✉: urednistvo@gazette-future.eu / editors@gazette-future.eu

🌐: www.gazette-future.eu

Uređivački odbor / Editorial Board:

Nasl. doc. dr. sc. Boris Dorbić, prof. struč. stud. – glavni i odgovorni urednik / *Editor-in-Chief*

Emilija Friganović, dipl. ing. preh. teh., v. pred. – zamjenica g. i o. urednika / *Deputy Editor-in-Chief*

Ančica Sečan, mag. act. soc. – tehnička urednica / *Technical Editor*

Antonia Dorbić, mag. art. – zamjenica tehničke urednice / *Deputy Technical Editor*

Prof. dr. sc. Željko Španjol

Mr. sc. Milivoj Blažević

Vesna Štibrić, dipl. ing. preh. teh.

Međunarodno uredništvo / International Editorial Board:

Dr. sc. Gean Pablo S. Aguiar – Savezna republika Brazil (Universidade Federal de Santa Catarina)

Prof. dr. sc. Kiril Bahcevandziev – Portugalska Republika (Instituto Politécnico de Coimbra)

Prof. dr. sc. Martin Bobinac – Republika Srbija (Šumarski fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Zvezda Bogevska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)

Dr. sc. Bogdan Cvjetković, prof. emeritus – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Duška Čurić – Republika Hrvatska (Prehrambeno-biotehnoški fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Margarita Davitkovska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)

Prof. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Josipa Giljanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu)

Prof. dr. sc. Semina Hadžibabić – Bosna i Hercegovina (Agromediterranski fakultet Mostar)

Prof. dr. sc. Péter Honfi – Mađarska (Faculty of Horticultural Science Budapest)

Prof. dr. sc. Mladen Ivić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)

Doc. dr. sc. Anna Jakubczak – Republika Poljska (Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy)

Dr. sc. Željko Jurjević – Sjedinjene Američke Države (EMSL Analytical, Inc., North Cinnaminson, New Jersey)

Prof. dr. sc. Mariia Kalista – Ukrajina (National Museum of Natural History of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv)

Prof. dr. sc. Tajana Krička – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Dejan Kojić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)

Slobodan Kulić, mag. iur. – Republika Srbija (Srpska ornitološka federacija i Confederation ornitologique mondiale)

Prof. dr. sc. Branka Ljebnarić-Mašić – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu)

Doc. dr. sc. Zvonimir Marijanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu)

Semir Maslo, prof. – Kraljevina Švedska (Primary School, Lundåkerskolan, Gislaved)

Prof. dr. sc. Ana Matin – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Elizabeta Miskoska-Milevska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana)

Prof. dr. sc. Bosiljka Mustać – Republika Hrvatska (Sveučilište u Zadru)

Prof. dr. sc. Ayşe Nilgün Atay – Republika Turska (Mehmet Akif Ersoy University – Burdur, Food Agriculture and Livestock School)

Prof. dr. sc. Tatjana Prebeg – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Bojan Simovski – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za šumarski nauki, pejzažna arhitektura i ekoinženering "Hans Em" Skopje)

Prof. dr. sc. Davor Skejčić – Republika Hrvatska (Građevinski fakultet Zagreb)

Akademik prof. dr. sc. Mirko Smoljić, prof. struč. stud. – Republika Hrvatska (Sveučilište Sjever, Varaždin/Koprivnica, Odjel ekonomije)

Prof. dr. sc. Nina Šajna – Republika Slovenija (Fakulteta za naravoslovje in matematiko)

Doc. dr. sc. Mladenka Šarolić, prof. struč. stud. – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu)

Prof. dr. sc. Andrej Šušek – Republika Slovenija (Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Maribor)

Prof. dr. sc. Elma Temim – Bosna i Hercegovina (Agromediterranski fakultet Mostar)

Doc. dr. sc. Merima Toromanović – Bosna i Hercegovina (Biotehnički fakultet Univerziteta u Bihaću)

Prof. dr. sc. Marko Turk – Republika Hrvatska (Visoka poslovna škola PAR)

Prof. dr. sc. Ivana Vitasović Kosić – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Ana Vujošević – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Sandra Vuković, mag. ing. – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Vesna Židovec – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Grafička priprema: Ančica Sečan, mag. act. soc.

Objavljeno: 31. prosinca 2022. godine.

Časopis izlazi u elektroničkom izdanju dva puta godišnje, krajem lipnja i prosinca, a predviđena su i dva specijalna izdanja tijekom godine iz biotehničkog područja.

Časopis je besplatan. Rukopisi i recenzije se ne vraćaju i ne honoriraju.

Autori/ce su u potpunosti odgovorni/e za sadržaj, kontakt podatke i točnost engleskog jezika.

Umnožavanje (reproduciranje), stavljanje u promet (distribuiranje), priopćavanje javnosti, stavljanje na raspolaganje javnosti odnosno prerada u bilo kojem obliku nije dopuštena bez pismenog dopuštenja Nakladnika.

Sadržaj objavljen u Glasilu Future može se slobodno koristiti u osobne i obrazovne svrhe uz obvezno navođenje izvora.

Časopis je indeksiran u CAB Abstract (CAB International).

Glasilo Future

Stručno-znanstveni časopis

FUTURA – stručno-znanstvena udruga za promicanje održivog razvoja, kulture i međunarodne suradnje, Bana Josipa Jelačića 13 a,
22000 Šibenik, Hrvatska

(2022) 5 (5-6) 01–74

SADRŽAJ:

	Str.
<i>Izvorni znanstveni rad (original scientific paper)</i>	
<i>L. Hadelan, Anja Marković, Željka Mesić, Magdalena Zrakić Sušac</i> Preferencije studenata prema čokoladnim namazima Students' preferences for chocolate spreads	01–12
<i>Živa Bračić, Natalija Hočevar, Nina Šajna</i> Allelopathic potential of <i>Helleborus dumetorum</i> and its prospects for conservation with gardening	13–26
<i>Stručni rad (professional paper)</i>	
<i>B. Dorbić, Lucija Jurlin, Vinka Karađole, M. Blažević</i> Bidermajer stil u suvremenoj floristici Biedermeier style in contemporary floristry	27–44
<i>Ana Šujica, Ž. Španjol, B. Dorbić</i> Ekološka radionica za srednjoškolce u sklopu projekta "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš" kao model edukacije iz zaštite prirode i okoliša Ecological workshop on the topic of fire for high school students as part of the project "With HEP to understand fire and its impact on the environment" as a model of education in nature and environmental protection	45–59
<i>Tihana Miloloža, Ljiljana Krstin, Zorana Katanić, Tanja Žuna Pfeiffer, Jelena Kadoić, Nikolina Sabo, Ana Martinović, M. Šag</i> Raznolikost biljnih svojiti na južnim padinama Ivanščice pored grada Zlatara Diversity of plant taxa on the southern slope of Ivanščica near the town of Zlatar above Zlatar town	60–72
<i>Upute autorima (instructions to authors)</i>	73–74

Ekološka radionica za srednjoškolce u sklopu projekta "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš" kao model edukacije iz zaštite prirode i okoliša

Ecological workshop on the topic of fire for high school students as part of the project "With HEP to understand fire and its impact on the environment" as a model of education in nature and environmental protection

Ana Šujica¹, Željko Španjol², Boris Dorbić³

stručni rad (professional paper)

doi: 10.32779/gf.5.5-6.4

Citiranje/Citation⁴

Sažetak

Na području grada Šibenika požari otvorenih područja su vrlo česti, naročito u toplijem dijelu godine. Isti uzrokuju velike štete na stablima i drvnj masi, a zahtijevaju i troškove sanacije i obnove nakon požara itd. Upravo zbog navedenog, a u cilju buduće prevencije i zaštite potrebno je obrazovati i mlađe naraštaje. U radu je prikazana metodologija i struktura ekološke radionice iz tematike požara za srednjoškolce u sklopu projekta "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš". Ista će biti korisna kao model za neke slične edukacije iz zaštite prirode i okoliša. Rezultati evaluacije radionice mogu se koristiti za povećanje broja edukacija vezanih na navedenu tematiku jer se utvrdilo da je tematika poznata, aktualna i zanimljiva. Ovakav tip interaktivnih i donekle neformalnih radionica potiče učenike na interes prema tematici, kritički osvrt i kreativnost. Bilo bi poželjno osmisлити i realizirati sličnu, ali činjenično i metodološki prilagođenu radionicu i za učenike osnovnih škola.

Ključne riječi: požari, radionica, edukacija učenika, ekonomska škola, Šibenik.

Abstract

In area of City Šibenik, fires in open are very common, especially in the warmer part of the year. They cause great damage to trees and wood mass that require costs of rehabilitation and reconstruction after a fire, etc. In the aim of future prevention and protection, it is necessary to educate the younger

¹ Natura Project j. d. o. o, Ulica Matije Divkovića 39, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska

² Fakultet šumarstva i drvene tehnologije, Svetošimunska c. 25, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska

³ Futura-Udruga, Bana J. Jelačića 13 a, 22 000 Šibenik, Republika Hrvatska.

*E-mail: boris.dorbic@gmail.com (Dopisni autor)

⁴ Šujica, A., Španjol, Ž., Dorbić, B. (2022). Ekološka radionica za srednjoškolce u sklopu projekta "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš" kao model edukacije iz zaštite prirode i okoliša. *Glasilo Future*, 5(5-6), 45–59. / Šujica, A., Španjol, Ž., Dorbić, B. (2022). Ecological workshop on the topic of fire for high school students as part of the project "With HEP to understand fire and its impact on the environment" as a model of education in nature and environmental protection. *Glasilo Future*, 5(5-6), 45–59.

generations. This paper presents the methodology and structure of an ecological workshop on the topic of fire for high school students as part of the project "With HEP to understand fire and its impact on the environment". It will be useful as a model for some similar educations in nature and environmental protection. The results of the evaluation of the workshop can be used to increase the number of educations related to the mentioned topic because it was determined that the topic is known, current and interesting. This type of interactive and somewhat informal workshops encourages students to show interest in the topic, critical review and creativity. It would be desirable to design and realize a similar, but factually and methodologically adjusted workshop for elementary school students as well.

Key words: fires, workshop, student education, economic school, Šibenik.

Uvod

Požari otvorenog prostora uzrokuju štete na drvnoj masi, prouzrokuju troškove sanacije požarišta i obnove, te utječu na izravne i neizravne štete opće korisnih funkcija šuma. (Barčić et al., 2016).

Također negativno utječu za šumske ekološke sustave, a dinamika i ponašanje požara ovisi o velikom broju biotskih i abiotskih čimbenika. Razumijevanje ponašanja požara kao i njihovo predviđanje neophodno je u protupožarnoj zaštiti. (Barčić et al., 2020).

Požari otvorenog prostora kompleksna su prirodna pojava gdje se isprepliću mnogobrojni termodinamički i aerodinamički događaji. Na potonje značajno utječe teren (konfiguracija) kretanje požara, karakteristike vegetacije i lokalni meteorološki uvjeti (Šipuš, 2016).

Potencijalno šumsko gorivo predstavlja sveukupni materijal iznad mineralnog dijela tla, a sastoji se od prizemnog sloja, otpadnog materijala (sloj), posječenog materijala (sloj), travne vegetacije, prizemnog rašća (sloj), sloja grmlja i sloja drveća (Rosavec et al., 2013).

Usavršavanje preventivnih metoda i borbe protiv šumskih požara pruža značajno smanjenje opožarenih površina. Poznavanje čimbenike nastanka šumskih požara te čimbenike širenja vatrene stihije važno je zbog vođenja preventivnih aktivnosti. Najvažnija preventivna mjera je poznavanje obilježja šumskih goriva (Rosavec et al., 2012).

Na izgorenim površinama prije sanacije treba provesti šumski red (uklanjanje preostalih nagorjele drvene mase). Gospodarenje šumama na Mediteranu trebalo bi biti u skladu sa čimbenicima u prostoru (turistički, ekološki i zaštitni faktori) (Čović et al., 2015).

Počeci znanstvenoistraživačkog pristupa šumskim požarima od strane šumarskih stručnjaka vezan je uz doajena požarne znanosti u Republici Hrvatskoj gospodina Tomislava Dimitrova, dipl. ing., a zadnjih nekoliko desetljeća na ovoj se problematici intenzivno radi i na Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu. Kao produkt znanstvenoistraživačkog rada prof. dr. sc. Željka Španjola i njegovih suradnika provedeni su kompleksni znanstveni projekti, objavljeni znanstveni radovi i nekoliko disertacija, magistarskih radova te više diplomskih radova. Problematika šumskih požara sastavnica je nastavnih planova i programa unutar koje se izvodi i terenska nastava na

Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije. Cjelokupan znanstvenoistraživački rad potrebno je usmjeriti k izradi integralnog modela zaštite šuma od požara radi praktične primjene (Španjol et al., 2011).

Shvaćanje zakonitosti odnosa žive i nežive prirode te poznavanje osnovnih ekoloških pojmova i činjenica bitan je dio cjelovitog odgoja i obrazovanja. Tako je i ekološki odgoj i obrazovanje zastupljen u redovnoj nastavi i izvannastavnim aktivnostima (Dolenc i Pejnović, 2014). U ekološkom odgoju naročito je važna terenska nastava (Delić et al., 2019). Terenska nastava spada u oblik učioničke nastave, pedagoški je učinkovita i zanimljiva. Nastavni sadržaji, u obliku primarnih izvora znanja postaju vidljivi i zanimljiviji, što utječe na bolje pamćenje gradiva (Šarić i Varga., 2016). *Većina učenika prihvaća aktivne metode učenja. Osim toga, učenici se osposobljavaju za samoobrazovanje i samovrednovanje iz čega proizlazi i njihovo veće zadovoljstvo u učenju* (Ništ, 2014: 97).

Osim terenske nastave važna je i teorijska nastava, koja bi trebala biti interaktivna i s što većim uključivanjem učenika u njeno odvijanje. Slijedom gore navedenog u radu se daje strukturni i metodološki prikaz jedne ekološke radionice iz tematike požara za srednjoškolce u sklopu projekta udruge Futura iz Šibenika "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš" kao model edukacije iz zaštite prirode i okoliša.

Materijali i metode

Udruga Futura u suradnji s tvrtkom Natura Project j.d.o.o., a pod sponzorstvom HEP-a, (Natječaj "Svjetlo na zajedničkom putu" za 2022. godinu) uspješno je provela radionice na Projektu "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš". Cilj navedenog projekta udruge Futura bila je edukacija o razumijevanju požara 40-tero učenika srednjih škola s područja grada Šibenika. Odabrana je Ekonomska škola Šibenik i to učenici 2. razreda smjer komercijalist te 3. razreda smjer ekonomist. Grad Šibenik, odabran je radi čestih požara otvorenog prostora odnosno šumskih požara. Predavači na radionicama bili su: prof. dr. sc. Željko Španjol (Fakultet šumarstva i drvne tehnologije-suradnik na projektu) koji je specijalizirao požare i utjecaj požara na vegetaciju krša, doc. dr. sc. Boris Dorbić, prof. struč. stud. (Udruga Futura-voditelj projekta) koji je također specijalizirao vegetaciju krša i zaštitu prirode te Ana Šujica, univ. mag. ing. urb. silv. (Natura Project j.d.o.o-suradnica na projektu), a diplomirala je na temu urbanog zelenila grada Šibenika te je vodila određene projekte i radionice vezane za zaštitu prirode u Šibensko-kninskoj županiji.

Radionice su bile dvodnevne, a održane su 20 i 21. listopada 2022. godine. Prvi dio odnosio se na teorijski aspekt razumijevanja i dosadašnjeg znanja korisnika o navedenoj tematici, a drugi dio na praktičnu primjenu znanja u okviru terenske edukacije na području grada Šibenika. Izvodi iz predavanja dani su u poglavlju rezultati. Nakon radionica, provodila se anketa o zadovoljstvu korisnika navedenom tematikom te kviz na temu "Što smo naučili o požarima i njihovom utjecaju na okoliš."

Učenicima su dani na ispunjavanje 2 anketna upitnika. Trajanje radionice je bilo predviđeno za najviše četiri školska sata. Prva anketa odnosila se na samo vrednovanje dobivenih znanja (kviz), na način da je sastavljena od pitanja koja su se provlačila cijelom radionicom, od teorijskog do praktičnog dijela. Druga anketa provedena je u smislu ocjene zadovoljstva navedenom tematikom te interesa za dodatnim radionicama u budućnosti, ali i kvalitete radionice kao takve. Rezultati anketnog ispitivanja dani su ovom radu, a statistička obrada podataka je provedena u programu Microsoft Excel 2019.

Rezultati i diskusija

Prikaz teorijske radionice

Teorijskom dijelu se pristupilo interaktivno, što se pokazalo kao pravi izbor jer su se učenici aktivirali oko navedene tematike te postavljali pitanja i iznosili vlastita mišljenja (slika 1 i 2).



Slika 1. Teorijski dio radionice (Foto: A. Šujica, 2022)

Slika 2. Teorijski dio radionice (Foto: B. Dorbić, 2022)

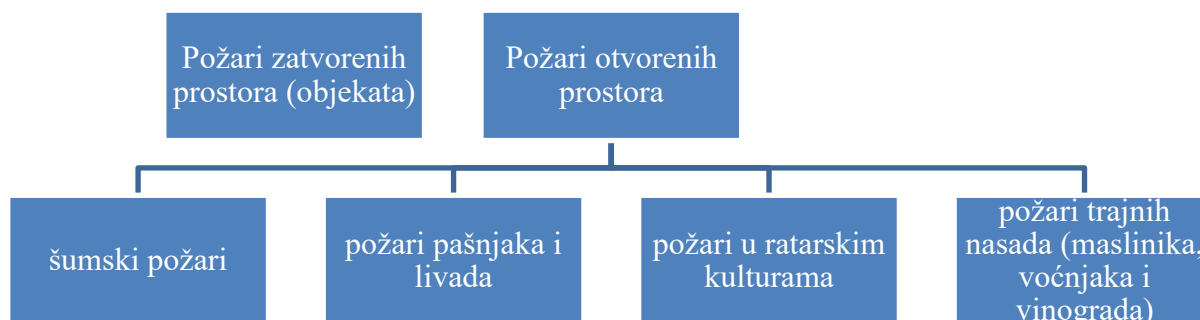
Figure 1. Theoretical part of the workshop (Photo: A. Šujica, 2022)

Figure 2. The theoretical part of the workshop (Photo: B. Dorbić, 2022)

Izvod iz predavanja

Podjela požara i šumskih požara

Šumski požar je stihijsko, nekontrolirano rasprostiranje vatre po šumskoj površini bez obzira na njezin intenzitet. Dvije elementarne skupine na koje ga dijelimo su požari zatvorenog prostora (objekata) i požari otvorenog prostora koji uključuju šumski požar, požar pašnjaka i livada, požare u ratarskim kulturama i požare trajnih nasada (maslinika, voćnjaka i vinograda).



Slika 3. Podjela požara (Izradio: Ž. Španjol)

Figure 3. Division of fire (Made by: Ž. Španjol)

Barčić et al. (2020) te Španjol (2021), kazuju kako prema tipu gorive tvari nalazimo požare krutih tvari, zapaljivih tekućina, plinskih tvari i lakih metala, a također ih možemo klasificirati u četiri segmenata:

- Podzemni požar (požar korijenja, treseta, tla)

Podrazumijeva požar ispod razine tla. Visina požara ispod 25 cm označava slabi, između 25 i 50 cm srednji, a iznad 50 cm jaki požar.

- Prizemni ili niski požar

Podrazumijeva požar pri tlu, te ga dijelimo u 3 kategorije: slabi (visina do 50 cm i brzina do 1 metar u minuti), srednji (visina 50-150 cm i brzina do 3 metra u minuti) te jaki (visina iznad 150 cm, a brzina veća od 3 metra u minuti).

- Požar u krošnjama ili visoki požar (ovršni požar)

Podrazumijeva požar u krošnji, te ga dijelimo u 3 kategorije: slabi (brzina do 3 metara u minuti), srednji (brzina od 3 do 100 metara u minuti) te jaki (brzina veća od 100 metara u minuti).

- Požar osamljenog drveća i grmlja

Podrazumijeva požar soliternih stabala ili grmova.

Uzroci požara i šumsko gorivo

Uzroci požara mogu biti (Španjol, 2021):

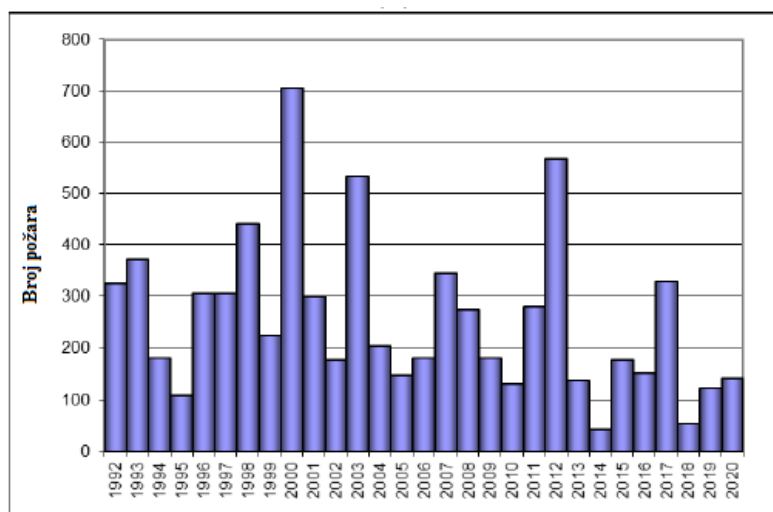
- Prirodni (nekontrolirani, divlji, stihijski)-udar groma, samozapaljenje
- Požari nastali ljudskim nemarom, nepažnjom ili namjerom (može uključivati ostavljanje staklenih boca u prirodi, ne nadziranje aktivne vatre)
- Ljudskim aktivnostima slučajno izazvani (željeznički promet, iskrenje elekto-vodova, požari deponija smeća-samozapaljenje i dr.)
- Umjetni (kontrolirani, planirani, istraživački) – npr. kontrolirano paljenje zaraslih travnjaka

Rosavec i dr. (2013) navode kako je šumsko gorivo sva goriva tvar u šumi koja pospješuje gorenje

- Može biti živo ili mrtvo npr.:
 - prizemni gorivi sloj
 - sloj otpadnog materijala
 - sloj posjećenog materijala
 - travna vegetacija
 - grmlje
 - stabla

Rasprostranjenost i intenzitet požara u RH uz testiranu zapaljivost određenih vrsta

Na slici 4. vidljivo je kako broj požara u Hrvatskoj od 1992. do 2020. varira iako se uočava da se od 2013. godine broj ipak smanjuje u odnosu na prethodno razdoblje.



Slika 4. Grafički prikaz broja požara unutar Hrvatske od 1992.-2020. god (JRC 2020) (Lukinić, 2022)

Figure 4. Graphic representation of the number of fires within Croatia from 1992-2020. year (JRC 2020) (Lukinić, 2022)

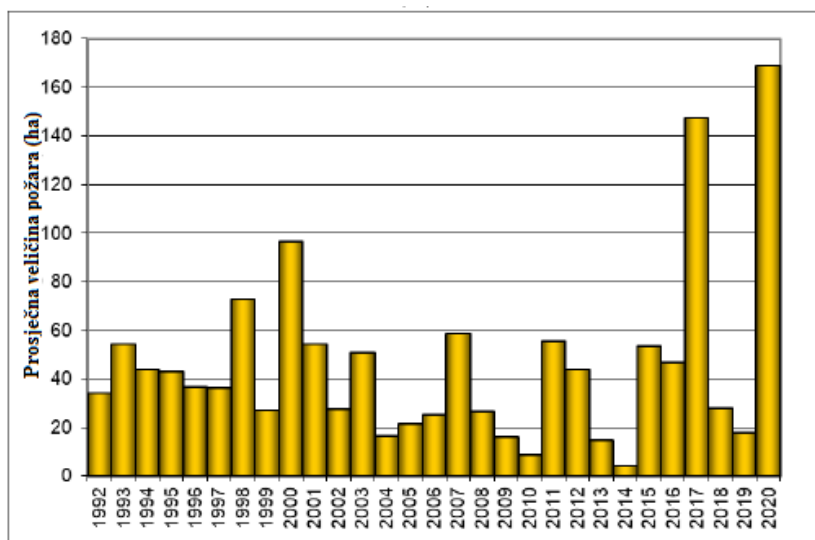
Slike 5. i 6. pokazuju kako površina izgorjelog područja ne prati prosječnu veličinu požara čime se zaključuje da iako prosječna veličina požara može biti visoka, to ne znači da će površina izgorjelog područja biti veća, jer i ona ovisi o broju požara.

Na primjeru 2020. godine: Broj požara je relativno nizak (cca 120) u odnosu na cijelo mjereno razdoblje, iako je prosječna veličina požara bila najveća od početka mjerenja (1992. godine) i to u prosjeku čak cca 170 ha, no izgorjena područja su cca 23 000 ha, što pripada u kategoriju procijenjenog prosjeka za navedeno razdoblje. Ono čemu se treba težiti je da površina izgorjelog područja padne ispod 10000 ha, a u savršenim uvjetima i ispod 5000 ha.

Slike 7. i 8. pružaju zanimljiv uvidaj u povećanje žestine požara u Hrvatskom. Uočava se kako se do danas intenzitet požara povećao ne samo na poznatim rizičnim područjima nego i na područja poput

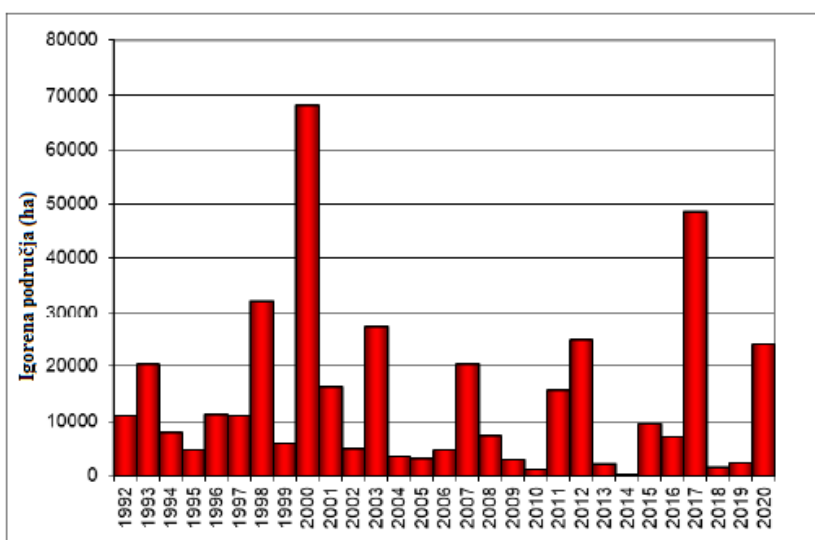
Like, Baranja i Srijema. Navedeno stanje je zabrinjavajuće i pripisuje se utjecaju klimatskih promjena što dodatno pojašnjavaju slike 9. i 10. koje prikazuju kako se broj uzastopnih dana s maksimalnom dnevno temperaturom većom od 30 °C drastično povećao uspoređujući dva mjerena razdoblja.

Na makarskom i rapskom području testirane su određene vrste visoke zapaljivosti kako bi se ustanovio intenzitet zapaljenja. Tablica 1. prikazuje kako su hrast crnika, uskolisna zelenika, veliki vrijes i šmrika pokazali ekstremnu zapaljivosti na oba lokaliteta, dok su alepski bor i lemrika pokazali veliku zapaljivost na Rabu, a ekstremnu u Makarskoj. Ovakvi podaci su od velike pomoći u razumijevanju, prevenciji i kontroli šumskih požara.



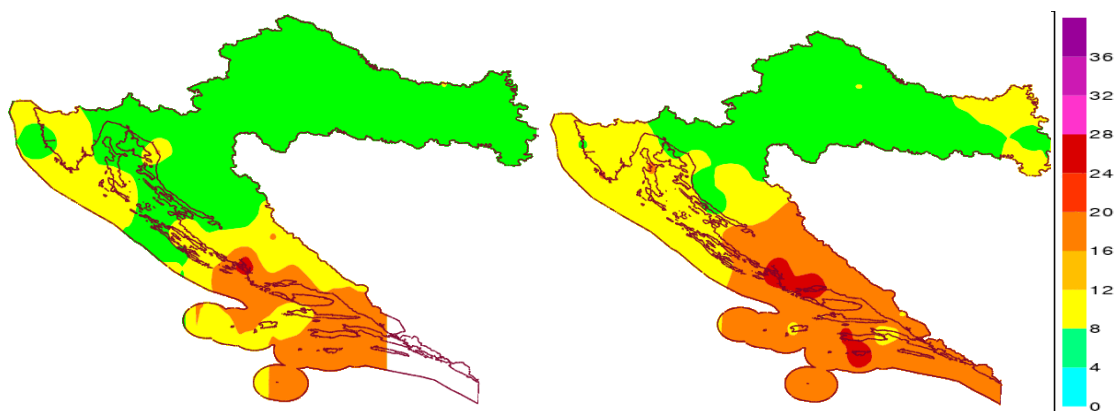
Slika 5. Grafički prikaz prosječne veličine požara u Hrvatskoj od 1992.-2020.god (JRC 2020) (Lukinić, 2022)

Figure 5. Graphic representation of the average size of fires in Croatia from 1992-2020 (JRC 2020) (Lukinić, 2022)



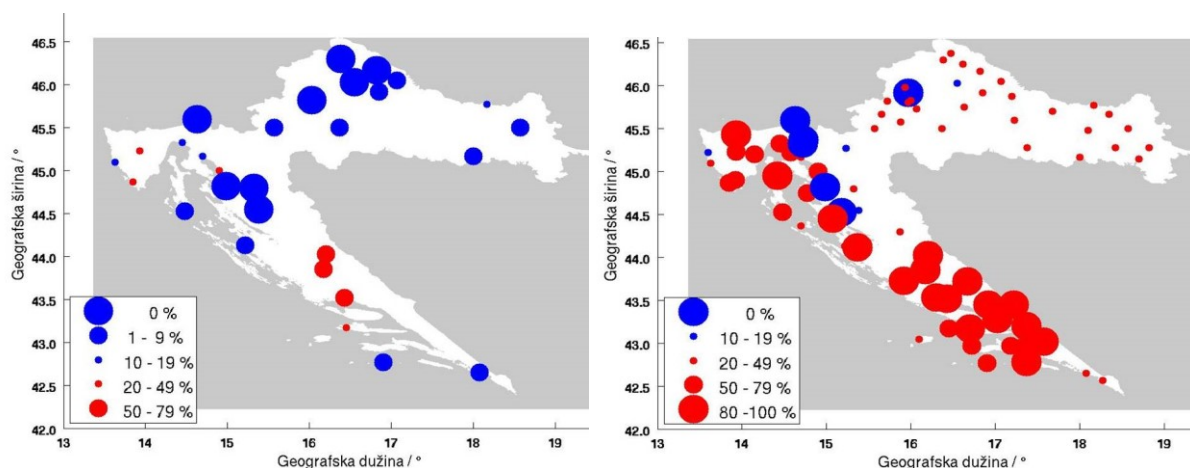
Slika 6. Grafički prikaz izgorjelog područja Hrvatske od 1992.-2020.god (JRC 2020) (Lukinić, 2022)

Figure 6. Graphic representation of the burned area of Croatia from 1992-2020 (JRC 2020) (Lukinić, 2022)



Slika 7 i 8. Srednja sezonska žestina (SSR) na području Hrvatske u razdobljima 1961–1990. (Lijevo, bijelo područje – ne raspolaže se meteorološkim podacima u digitalnom obliku u tom razdoblju i 1981–2010. (Desno) (Barešić, 2011)

Figure 7 and 8. Mean seasonal intensity (SSR) in the territory of Croatia in the periods 1961–1990. (Left, white area – no meteorological data is available in digital form in that period and 1981–2010. (Right) (Barešić, 2011)



Slike 9. i 10. Sezonska vjerojatnost ugroženosti (SVU) od 10 i više uzastopnih dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka $\geq 30^{\circ}\text{C}$ za odabrane meteorološke postaje u razdobljima 1961–1990. i 1981–2010. (Barešić, 2011)

Figures 9 and 10. Seasonal risk probability (SVU) of 10 or more consecutive days with maximum daily air temperature $\geq 30^{\circ}\text{C}$ for selected meteorological stations in the periods 1961–1990. and 1981–2010. (Barešić, 2011)

Tablica 1. Testirane vrste visoke zapaljivosti (Rosavec, 2006)

Table 1. Tested types of high flammability (Rosavec, 2006)

Ocjena zapaljivosti	0 slaba zapaljivost		1 mala zapaljivost		2 srednja zapaljivost		3 zapaljivost		4 velika zapaljivost		5 ekstremna Zapaljivost	
	MA.	RB.	MA.	RB.	MA.	RB.	MA.	RB.	MA.	RB.	MA.	RB.
Makarska (MA.)/ Rab (RB.)												
Alepski bor (<i>Pinus halepensis</i> Mill.)										●	●	
Primorski bor (<i>Pinus pinaster</i> Aiton)							●	●				
Hrast crnika (<i>Quercus ilex</i> L.)											●	●
Uskolisna zelenika (<i>Phillyrea angustifolia</i> L.)											●	●
Lemprika (<i>Viburnum tinus</i> L.)										●	●	
Obična planika (<i>Arbutus unedo</i> L.)									●	●		
Tršlja (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)								●	●			
Obična mirta (<i>Myrtus communis</i> L.)						●	●					
Veliki vrjjes (<i>Erica arborea</i> L.)											●	●
Šmrika (<i>Juniperus oxycedrus</i> L.)											●	●

Prevenција i sanacija šteta od požara

Kako se zaštititi od požara?



Slika 10. Kako se zaštititi od požara (Izradio: Ž. Španjol)

Figure 10. How to protect yourself from fire (Made by: Ž. Španjol)

Na slici 10 su prikazane 4 glavne stavke zaštite od požara kako bi došlo do najefikasnije zaštite i najniže razine štete. Postavljeno je pitanje, kada palimo npr. suho granje doma, u dvorištu, koji su

obavezni stavci postupanja? Dakako, obavezno je obavijestiti vatrogasce na broj 193, da će se nešto paliti. Preporuča se, ukoliko postoji mogućnost ograđivanja buktinje limom, da se to uradi. Svakako potrebno je imat kantu vode kraj sebe te nikada, ali nikada, ne ostavljati vatru bez nadzora kako ne bi došlo do najcrnjeg scenarija. Kraj požarišta se ostaje sve dok se vatra ne ugasi do kraja.

Sanacija požarišta ima nekoliko faza (Španjol, 2021):

- Uspostava šumskog reda
 - Šumski red obuhvaća sve mjere i radnje koje se obavljaju u šumi, prije svega radi osiguranja redovnog gospodarenja šumom, njenog uzgajanja, zaštite od požara, biljnih bolesti i štetočina te općekorisnih funkcija šuma (Hrvatske šume).
- Tehnička sanacija (izrada pristupnih puteva, ograđivanje terena, podrivanje, kopanje jama, izrada potpornih zidova i dr.), podrazumijeva sve tehničke pripreme kako bi se moglo pristupiti biološkoj sanaciji.
- Biološka sanacija terena (sjetva, sadnja, resurekcijska sječa, prirodna sukcesija, kombinacija istih).

Pošumljavanja se vrši tzv. pionirskim vrstama: alepski bor, crni bor, primorski bor, pinija. Pionirske vrste su one vrste koje prve pridolaze na ogoljeno područje. Karakterizira ih visoka otpornost na nepovoljne uvjete te olakšano rasipanje sjemena, najčešće vjetrom (Španjol, 2021). Također, ove specifične vrste drveća su u stanju samoobnoviti područje gorenja, ovisno o visini gorenja i količini sjemena na tlu, jer je sjeme prilagođeno na gorenje iako su četinjače same po sebi vrste koje su zapaljivije od listača radi veće količine eteričnih ulja u iglicama. Za alepski bor je specifično da zbog visoke temperature zatvoreni češer puca po pritiskom te svoje sjeme izbacuje poput šrapnela, što je biološki izuzetna prilagodba, ali ljudi u blizini alepskog bora, trebali bi se pokušati skloniti kako ne bi nastradali od sjemena.

Metode sadnje

- Španjol (2021), navodi da ovise o:
 - izboru vrste koja će se saditi
 - ovisno o podneblju, kontinent (nizina, planina, brežuljci), primorje (submediteran, eumediteran)
 - tipu i starosti sadnice
 - jednogodišnje (najčešće listače (1+0)), višegodišnje (najčešće četinjače (2+1, 2+2, 3+2))
 - vremenu pošumljavanja (rano proljeće ili kasna jesen)
 - pripremi tla za pošumljavanje
 - materijalnim uvjetima
 - namjeni i cilju uzgoja kulture

Primjeri dobre prakse

Primjer dobre prakse

- Škola za grafiku, dizajn i medijsku produkciju (2020)
 - Krajem listopada 2019. učenici trećih razreda sudjelovali su u pošumljavanju Medvednice. u sklopu projekta ekološke osviještenosti i zaštite prirode.
 - Cilj navedenog bilo je podizanje svijesti učenika o značaju očuvanja i zaštite šume, tj. i očuvanja klime te eko sustava.
 - Posađena je veća količina sadnica mlade bukve.
- Boranka je ekološka kampanja koju je 2018. godine pokrenuo Savez izviđača Hrvatske u suradnji s Hrvatskim šumama.
 - Cilj je obnova požarima opustošene prirode, a akcija je pokrenula stotine tisuća ljudi, uključila više od 8.500 volontera. Tako su i srednjoškolci iz Splita dobili priliku sudjelovati u jednoj od akcija u rujnu 2022. (Slobodna Dalmacija, 2022).

Terenski dio radionice

Nakon teorijskog dijela, uslijedio je terenski koji je obuhvaćao požarišta oko Tvrđave Barone i Tvrđave sv. Ivana u Šibeniku kako bismo vidjeli različite vrste požara u različitim vremenskim periodima (cca 20 tak god i 1-2 godine). Radionica je bila interaktivnog karaktera. Na starijem požarištu se uvidjelo kako se pristupilo načinu samoobnove koji se pokazao uspješnim. Nedostatak je što određeni zaostaci izgorenih stabala još nisu uklonjeni.



Slika 11. Prikaz starog požarišta kod tvrđave Barone-detalj 1 (Foto: A. Šujica, 2022)

Figure 11. View of the old fire place near the Barone fortress - detail 1 (Photo: A. Šujica, 2022)



Slika 12. Prikaz starog požarišta kod tvrđave Barone-detalj 2 (Foto: A. Šujica, 2022)

Figure 12. View of the old fire pit near the Barone fortress - detail 2 (Photo: A. Šujica, 2022)

Potom smo se uputili do tvrđave Sv. Ivan gdje je nedavno gorilo zelenilo. Uočeno je kako se sanaciji nije pristupilo i da požarište još uvijek izgleda svježe, ali i opasno jer se stabla koja su gorila nalaze

iznad puta k tvrđavi. Također, vidljiv je početak prirodnog ozelenjivanja od strane vrste žljezdastog pajasena (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle).



Slika 13. Prikaz novog požarišta kod tvrđave sv. Ivan-detalj 1 (Foto: B. Dorbić, 2022)

Figure 13. View of the new fire area near the fortress of St. Ivan-detail 1 (Photo: B. Dorbić, 2022)



Slika 14. Prikaz novog požarišta kod tvrđave sv. Ivan-detalj 2 (Foto: B. Dorbić, 2022)

Figure 14. View of the new fire area near the fortress of St. Ivan-detail 2 (Photo: B. Dorbić, 2022)

Kviz o stečenom znanju i anketa o zadovoljstvu korisnika radionicom

Rezultati anketnog ispitivanja prikazani su u sljedećem dijelu rada (slika 15, tablica 2).

Učenici su na testu znanja (slika 15) postigli prosječnu ocjenu dobar (2,93) (Futura-Udruga, 2022). Što je ipak solidan rezultat budući se radi o stručnoj terminologiji i predavanjima koje je potrebno pažljivo apsorbirati tijekom nastave. Nadalje, učenici Ekonomske škole tijekom obrazovanja imaju tek manji broj predmeta koji obrađuju biološke i ekološke discipline. Pretpostavljamo da bi se na kvizu postigle nešto bolje ocjene da je test bio strukturiran u formi zaokruživanja ili nadopunjavanja.

Iz tablice 2 je razvidno da su svi ispitanici odgovorili da znaju što je to šumski požar i da je bitno poznavati osnovne informacije o požarima. 71 % njih je prije ove radionice imalo saznanja o požarima i njihovom suzbijanju, a velika većina učenika je tijekom radionice razumjela osnovnu problematiku požara. Velikom broju ispitanika (preko 70 %) ova je radionica bila korisna i zanimljiva te će ih potaknuti i na razmišljanje o problematici i zaštiti od požara. Tek manji broj ispitanika bi htio pošumljavati opožarena područja, a rezultat tome je najvjerojatnije sve manje slobodnog vremena i današnja odvojenost od kolektiva zajednice. Isto tako u većoj mjeri smatraju da se o prevenciji i zaštiti od šumskih požara kroz medije malo govori.

Stručno-znanstvena udruga
FUTURA
Šibenik, listopad, 2022.



KVIZ!

Jesi za to da vidimo koliko si naučio/la? Pokušaj točno odgovoriti na sva pitanja!
Izazivamo te!

Pitanja

Moji odgovori

Koja je klasifikacija šumskih požara?	
Nabroji bar 3 uzroka požara!	
Koje vrste su pionirske? (bar 2)	
Što može biti šumsko gorivo? (3)	
Gdje se odvija visoki požar?	
Gdje nalazimo požar trajnih nasada?	
Jesu zapaljivije listače ili četinjače?	
Kako se radi obnova nakon požara?	
Napiši 2 načina zaštite od požara!	
BONUS PITANJE:	
Kako bi ti potaknuo/la prevenciju požara?	

Slika 15. Kviz znanja o požarima-nakon teorijske radionice (Futura-Udruga, 2022)

Figure 15. Fire knowledge quiz - after the theoretical workshop (Futura-Udruga, 2022)

Tablica 2. Rezultati ankete o požarnoj tematici i radionici (Futura-Udruga, 2022)

Table 2. Survey results on the topic of fire and the workshop (Futura,-Udruga, 2022)

R. br.	Pitanje	Odgovor		
		Da (%)	Ne (%)	Nisam siguran/na (%)
1.	Znaš li što je šumski požar?	100	-	-
2.	Smatraš li da je bitno poznavati osnovne informacije o požarima?	100	-	-
3.	Jesi li prije ove radionice imao/la saznanja o požarima i njihovom suzbijanju?	71,40	19,00	9,50
4.	Jesi li jasno razumio/la osnovnu problematiku požara?	85,70	-	14,30
5.	Hoće li te ova radionica potaknuti na razmišljanja o	71,40	4,80	23,80

R. br.	Pitanje	Odgovor		
		Da (%)	Ne (%)	Nisam siguran/na (%)
	problematici i zaštiti od požara?			
6.	Smatraš li korisnim i edukativnim radionice o požarima?	76,20	4,80	19,00
7.	Da li bi htio/htjela u slobodno vrijeme pošumljavali opožarena područja?	23,80	61,90	14,30
8.	Smatraš li da se o prevenciji i zaštiti od šumskih požara kroz medije malo govori?	71,40	9,50	19,00
9.	Je li ti ova radionica bila zanimljiva?	71,40	-	28,60

Zaključak

Svojim sudjelovanjem na teoretskom i terenskom dijelu radionice učenici 2. i 3. razreda Ekonomske škole u Šibeniku su stekli osnovna znanja o obrani te ponašanju u slučaju požara poput prevencije, pravovremenog otkrivanja i prijave te pravovremene i učinkovite intervencije. Također stekli su znanja utjecaja požara na određene vrste drveća i grmlja, te općenito na okoliš. Rad je pisan s namjerom da se iznese struktura i metodologija održane stručne radionice koja može poslužiti kao model za neke slične ekološke edukacije. Rezultati evaluacije radionice kroz ogledne anketne upitnike mogu se koristiti kao uporište za povećanje broja edukacija vezanih na navedenu tematiku jer se temeljem anketnog ispitivanja pokazalo da je tematika poznata, aktualna i zanimljiva. Prilagođeni tip ove radionice bio bi prihvatljiv i za učenike osnovnih škola.

Literatura

- Barčić, D., Dubravac, T., Rosavec, R. (2016). Utjecaj požara otvorenog prostora na šumarstvo sredozemnog područja krša. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 6(2), 78-97.
- Barčić, D., Došlić, A., Rosavec, R., Ančić, M. (2020). Klasifikacija i ponašanje šumskih požara u protupožarnoj zaštiti. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 10(1-2), 25-45
- Barešić, D. (2011). *Utjecaj klimatskih promjena na opasnost od požara raslinja u Hrvatskoj*. Geofizički odsjek PMF, Sveučilište u Zagrebu.
- Čović, I., Rosavec, R., Barčić, D. (2015). Sanacija izgorjenih borovih sastojina na području šumarije Metković. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 5(2), 6-29.
- Delić, E., Dorbić, B., Buturović, N., Bostandžić, A., Tahirović, A. (2019). Prikaz modela za održavanje terenske nastave iz primijenjene botanike i ekologije. *Glasilo future*, 2(4), 21-35.
- Dolenec, Z., Pejnović, J. (2014). Čovjek i okoliš – stavovi srednjoškolskih učenika. *Educatio biologiae*, (1), 63-68.

Futura-Udruga (2022). Statistički podaci iz projekta "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš".

Lukinić, M. (2022). *Analiza protupožarnih mjera i troškova na mediteranskom području krša Hrvatske*. Diplomski rad. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:651959>

Ništ, M. (2014). Primjer unaprjeđivanja nastave biologije i nastave ostalih predmeta suradnjom učitelja različitih struka. *Educatio biologiae*, (1), 97-99.

Rosavec, R., Španjol, Ž., Bakšić, N. (2012). Šumski požari kao ekološki i krajobrazni čimbenik u području Dalmatinske zagore. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 2(1), 51-64.

Rosavec, R., Šikić, Z., Barčić, D. (2013). *Potencijalno šumsko gorivo u eumediteranskom području*. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 3(2), 14-24. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/112992>

Rosavec, R., Španjol, Ž., Ferhatović, M., Čehajić, E. (2016). *Zapaljivost nekih mediteranskih vrsta kod šumskih požara kao čimbenik protupožarne preventive i vatrogasne operative*, prezentacija.

Šarić, L., Varga, M. (2016). Integrirana projektna terenska nastava na obroncima medvednice. *Educatio biologiae*, (2.), 132-137.

Šipuš, M. (2016). Gašenje požara otvorenog prostora na području grada Siska. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 6(1), 12-22.

Španjol, Ž., Rosavec, R., Barčić, D., Dimitrov, T. (2011). Znanstvenoistraživački rad šumarskih stručnjaka na problematici šumskih požara. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 1(1), 91-104.

Španjol, Ž. (2021). *Požari otvorenog prostora*, interna skripta za kolegij Požari otvorenog prostora, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilište u Zagrebu.

Slobodna Dalmacija (2022). *Započela je još jedna Boranka u kojoj je preko 150 sudionika pošumljavalo splitska područja stradala u velikom požaru 2017. godine; broj do sad posađenih sadnica je impresivan!*, pristupljeno 30.11.2022.: <https://slobodnadalmacija.hr/split/zapocela-je-jos-jedna-boranka-u-kojoj-je-preko-150-sudionika-posumljavalo-splitska-podrucja-stradala-u-velikom-pozaru-2017-godine-broj-do-sad-posadenih-sadnica-je-impresivan-1227120>

Škola za grafiku, dizajn i medijsku produkciju (2020). *Pošumljavanje Medvednice*, pristupljeno 30.11.2022.: <https://skola-gdmp.hr/2020/09/15/posumljavanje-medvednice/>

Primljeno: 8. prosinca 2022. godine

Received: December 8, 2022

Prihvaćeno: 30. prosinca 2022. godine

Accepted: December 30, 2022